FACULTÉ MIXTE DE MÉDECINE ET DE PHARMACIE
DE TOULOUSE

N° 237

LES AMPHÉTAMINES ET LE COMPORTEMENT DU SPORTIF

THÈSE POUR LE DOCTORAT EN PHARMACIE
(Diplôme d'Université)

présentée et soutenue publiquement en juin 1972
devant l'Université Paul-Sabatier de Toulouse

par

Christian BIMES
NÉ EN 1947, A TOULOUSE
Pharmacien

JURY
- *Président :* M. BOURBON, Professeur à l'Université Paul-Sabatier de Toulouse
- *Assesseurs :*
  - M. AUVERGNAT, Professeur à l'Université Paul-Sabatier de Toulouse
  - M. BROUSSY, Professeur à l'Université Paul-Sabatier de Toulouse
  - M. GUILHEM, Professeur à l'Université Paul-Sabatier de Toulouse
  - M. BROUAT, Membre du Comité Sportif de l'Université Paul-Sabatier de Toulouse

IMPRIMERIE M. ESPIC
13, RUE GONZALEZ, TOULOUSE
1972

Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA41536510_0013

LES AMPHÉTAMINES ET LE COMPORTEMENT DU SPORTIF

FACULTÉ MIXTE DE MÉDECINE ET DE PHARMACIE
DE TOULOUSE

N° 237

LES AMPHÉTAMINES ET LE COMPORTEMENT DU SPORTIF

THÈSE POUR LE DOCTORAT EN PHARMACIE
(Diplôme d'Université)

présentée et soutenue publiquement en juin 1972
devant l'Université Paul-Sabatier de Toulouse

par

Christian BIMES
NÉ EN 1947, A TOULOUSE
Pharmacien

JURY
- *Président :* M. BOURBON, Professeur à l'Université Paul-Sabatier de Toulouse
- *Assesseurs :*
  - M. AUVERGNAT, Professeur à l'Université Paul-Sabatier de Toulouse
  - M. BROUSSY, Professeur à l'Université Paul-Sabatier de Toulouse
  - M. GUILHEM, Professeur à l'Université Paul-Sabatier de Toulouse
  - M. BROUAT, Membre du Comité Sportif de l'Université Paul-Sabatier de Toulouse

IMPRIMERIE M. ESPIC
13, RUE GONZALEZ, TOULOUSE
1972

UNIVERSITE PAUL-SABATIER

118, route de Narbonne — 31-TOULOUSE

TABLEAU DU PERSONNEL

UNITE PHARMACEUTIQUE

Président de l'Université	M. LARENG.
Premier Vice-Président	M. MATHIS.
Directeur de l'Unité	M. BREUILLAUD.
Doyens honoraires	MM. LAZORTHES, BRUSTIER.
Professeurs honoraires	MM. DELAS, VINCENT, DULUCQ.

Botanique et Cryptogamie	MM. N...
Chimie Analytique	PITET
Toxicologie, Hygiène industrielle et Hydrologie	BOURBON
Chimie pharmaceutique	BLANC
Microbiologie	BREUILLAUD
Pharmacie chimique et Pharmacodynamie . . .	CAUJOLLE
Pharmacie galénique et Matière médicale . . .	STANISLAS
Physiologie, Zoologie et Parasitologie pharmaceutique	ROUX

PROFESSEURS A TITRE PERSONNEL

Pharmacie	MM. COUTURIER
Sciences Naturelles	Mme CAUJOLLE
Toxicologie	BROUSSY G.
Zoologie	GAYREL

MAITRES DE CONFERENCES AGREGES

Botanique	Mme LASCOMBES
Microbiologie	MM. MICHEL
Pharmacodynamie	CROS
Physiologie	DUMAS
Pharmacie galénique	ROUFFIAC
Chimie Biologique	SOULA
Toxicologie	MALBOSC

Secrétaire Général de l'Université : M. J.P. PRINEAU

L'Université déclare n'être pas responsable des opinions émises par les candidats.

UNIV. LEIDEN BIBL.

Je dédie cette thèse :

— A mon père le Professeur Charles BIMES pour le parfait exemple qu'il m'a donné autant dans son travail que dans la vie de tous les jours; pour son remarquable enseignement à la Faculté de Médecine et pour son intelligence qui n'a d'égale que sa bonté.

Qu'il trouve ici le témoignage de ma reconnaissance et de ma profonde affection.

— A ma mère à qui je dois également beaucoup.

— A mon frère, ma sœur et toute sa famille en témoignage de ma grande affection.

— A mon épouse et à ma petite fille, qui partagent désormais toute ma tendresse.

— A mes parents.

— A ma belle famille.

— A tous mes amis.

— A tous les sportifs.

— A la mémoire du Professeur A. BARDIER, ce pédiatre à qui je dois la vie.

— A la mémoire du Professeur P. GUILHEM, trop tôt disparu et que nous aimions tant.

A mon maître et Président de thèse :

MONSIEUR LE PROFESSEUR BOURBON

Professeur de Toxicologie à la Faculté de Médecine et Pharmacie de Toulouse,
Directeur de l'I.N.S.E.R.M.

Pour votre remarquable enseignement et vos qualités humaines qui ont toujours été et demeureront un exemple pour moi.

Pour votre intelligence et votre dynamisme digne du grand sportif que vous êtes.

Avec l'assurance de mon respectueux et fidèle attachement.

A mon Jury de thèse :

MONSIEUR LE PROFESSEUR AUVERGNAT

Professeur de Physique à la Faculté de Médecine et Pharmacie,
Directeur des Laboratoires de recherche interrégional de Police Judiciaire.

Pour votre compétence sur ce sujet brûlant, pour l'amitié qui nous lie depuis longtemps avec votre famille.

Avec toute ma reconnaissance.

MONSIEUR LE PROFESSEUR G. BROUSSY

Professeur de Toxicologie à la Faculté de Médecine et Pharmacie.

Vous m'avez toujours accueilli avec bienveillance. Vos conseils et votre aide ont été précieux tout au long de ces six années d'étude en Pharmacie.

Avec l'assurance de ma sincère gratitude.

MONSIEUR LE PROFESSEUR A. GUILHEM

Professeur d'Histologie à la Faculté de Médecine de Toulouse.

Vous êtes depuis longtemps le plus proche collaborateur de mon père. Qu'il me soit permis de vous dire en cette occasion toute l'estime et la sympathie qu'il vous porte et que je partage avec lui.

MONSIEUR LE DOCTEUR BROUAT

Spécialiste de Médecine Physique,
Maire Adjoint aux Sports de Toulouse,
Membre du Comité Sportif de l'U.E.R.

Je suis très heureux de votre présence à mon Jury de Thèse.

Ancien grand joueur de Rugby, vous étiez, paraît-il, insaisissable. Vous êtes devenu un brillant spécialiste de médecine physique.

Très pris par votre profession, vous trouvez le temps de mener à bien votre présidence du Stade Toulousain et la mairie de Toulouse.

Vous m'avez fait l'honneur de votre amitié. Qu'il me soit permis ici d'exprimer mon attachement et ma sympathie à André BROUAT, qui en plus de tous ces dons est aussi un poète.

Je tiens à remercier chaleureusement l'Ordre National des Pharmaciens et son Secrétaire général M. G. VIALA qui en mettant à ma disposition une documentation choisie m'ont beaucoup aidé dans ce travail.

Mes remerciements vont également au Journal l'Equipe et plus particulièrement à son Secrétaire général, M. Pierre SKAWINSKI, qui m'a fait parvenir le compte rendu d'un colloque ainsi que plusieurs articles sur le problème du dopage chez les sportifs.

SOMMAIRE

I. Introduction.

II. Historique et évolution du dopage.

III. Définition du doping.

IV. Substances dopantes et utilisation dans les différents sports.

V. Chimie des amphétamines.

VI. Pharmacodynamie des amphétamines.

VII. Toxicologie des amphéthamines.

VIII. Législation des amphétamines.

IX. Diagnostic biologique du dopage.

X. Conclusion.

I. INTRODUCTION

« Les Amphétamines et le comportement du sportif » : voilà bien un sujet de thèse de Pharmacie qui aurait surpris tout son auditoire il n'y a pas si longtemps.

Mais aujourd'hui, en 1972, à quelques jours des Jeux Olympiques de Munich, qu'en est-il vraiment du sport en général et du doping en particulier ?

Avant toute chose, il est nécessaire de bien placer dans son contexte le sport tel qu'il est devenu de nos jours. Ainsi peut-être pourrrons-nous mieux comprendre cette montée du doping qui touche une des catégories apparemment la plus saine de notre société : les sportifs.

Le sport actuel est en effet bien loin de ce qu'il fut naguère. Son évolution a été d'une rapidité foudroyante. Les activités sportives étaient considérées au début du siècle comme un aimable divertissement réservé aux gentlemen. Après la guerre le Sport s'intensifiait en touchant toutes les couches de la société, permettant à certains de se promouvoir dans la vie.

La vedette d'une équipe, par exemple, rentrait souvent dans l'affaire gérée par le Président de son Club et obtenait des avancements en fonction de son travail dans l'entreprise, mais aussi en fonction de son rendement au sein de l'équipe.

Il apparut vite incontestable qu'être un grand champion dans une quelconque discipline sportive demandait des qualités et un entraînement hors du commun nécessitant une spécialisation totale.

D'où la nécessité, pour progresser, de passer d'un amateurisme discuté par M. BRUNDAGE à un professionnalisme officiel. Le sport devenait ainsi une nouvelle façon de gagner sa vie.

Tous les grands champions, pour parvenir au sommet de leur art, consentirent des efforts richement récompensés. De nombreux professionnels réalisèrent de véritables fortunes grâce à leur discipline, devenant à la fois des « self made men » du sport et des exemples à suivre pour la vague montante des jeunes sportifs de leur époque.

Les noms de Louison BOBET, Raymond KOPA, Just FONTAINE, PELÉ, Cassius CLAY, ou Jean-Claude KILLY constituent la preuve qu'on pouvait par le sport réussir totalement dans la vie.

Les organisateurs également profitèrent de cette montée des activités sportives pour réaliser des recettes impressionnantes à l'occasion de rencontres de Football, Rugby, ou mieux encore, à l'occasion d'un Championnat du Monde de Boxe.

Dans toutes les disciplines spectaculaires, le champion amateur susceptible de faire recette, subit des pressions multiples pour passer professionnel.

Ceci constitue par exemple une éternelle querelle dans les milieux rugbistiques, où les dirigeants du Jeu à XIII (rugby professionnel) font chaque année des propositions alléchantes aux meilleurs quinzistes de la saison « pour leur faire franchir le Rubicon ».

C'est ainsi qu'on en arrive au paradoxe du Président de Club qui se console d'une mauvaise partie de ses joueurs dans les phases finales du Championnat de France de Rugby en pensant qu'au moins ils ne seront pas convoités par les dirigeants treizistes pendant l'intersaison.

Dans de nombreux sports comme le football, le cyclisme, la boxe, ou le tennis, le passage au professionnalisme se fait lorsque le champion est arrivé à maturité.

Dans le milieu tennistique avec lequel j'ai des attaches, ayant fait partie de l'équipe de France des Nationaux (1965-1966), l'évolution a été en tous points identique aux autres disciplines.

Nous sommes bien loin aujourd'hui de l'époque où Jean BOROTRA et « ses mousquetaires » (LACOSTE - COCHET - BRUGNON), vainqueurs de la Coupe Davis pour la France, furent récompensés à leur retour d'Amérique par un accueil triomphal. Ils durent se contenter d'une poignée de main de leur Président de la République !...

Le champion de tennis actuel est un « joueur autorisé par sa Fédération à toucher de l'argent » ou un professionnel sous contrat.

De nos jours les meilleurs amateurs de tennis en passant professionnels signent des contrats leur assurant plusieurs dizaines de millions de francs.

Une victoire dans un grand tournoi Open (ouvert à tous les joueurs) ne se traduit plus par la gloire qu'elle entraîne mais par les millions qu'elle procure.

Le roumain NASTASE, meilleur tennismen de l'année, vient de refuser de signer un contrat pour passer professionnel lui assurant 130 millions de nos anciens francs, en prétextant qu'il voulait encore cette année défendre les couleurs de la Roumanie en Coupe Davis (seule compétition internationale réservée aux amateurs).

Peut-être NASTASE oublie-t-il de préciser qu'il gagne autant de dollars en jouant sous un statut d'amateur ?

Les noms de Jack KRAMER, Pancho GONZALÈS, Ken ROSEWALL ou Rod LAVER sont à jamais inscrits dans la légende du tennis mais sont aussi connus des milieux financiers internationaux.

Tous ces garçons surnommés péjorativement « les mercenaires du tennis » sont également de brillants businessmen.

Dans ce contexte nouveau où le sport a partie liée avec le règne de l'argent, il fut vite évident que l'athlète n'aurait qu'un seul but : vaincre, et vaincre à tous prix, *l'important n'étant plus de participer mais de gagner.*

En plus de cette évolution de l'éthique sportive vinrent s'ajouter les progrès de la science qui amenèrent la découverte de nombreux produits permettant à l'athlète de se surpasser.

Les Amphétamines, excitants majeurs, furent préparés et commercialisés, rendant inévitable la montée du doping.

Malgré une législation adéquate, le dopage, au début accidentel, s'intensifia dans de nombreux sports, avant de devenir systématique ou presque dans certaines spécialités comme le cyclisme.

Les coureurs cyclistes professionnels, par la voix de J. ANQUETIL, firent des déclarations tendant à démontrer qu'ils étaient libres de se préparer aux compétitions comme ils l'entendaient et que pour eux les stimulants étaient absolument nécessaires.

Le champion allemand Rudi ALTIG allait jusqu'à déclarer : « Nous sommes des professionnels, nous ne sommes pas des sportifs ».

Anquetil, dont on peut ne pas partager les théories, reste l'interlocuteur valable, car il pose en fait le problème du professionnalisme absolu, qui obéirait à ses propres règles sans obéir aux règles sportives.

« Nous devons gagner notre vie », disent les professionnels. Faut-il ajouter : au risque de la perdre ?

Le surmenage, la menace de chômage, une réussite insuffisante amènent les coureurs à vouloir se surpasser artificiellement.

La conception du sport a considérablement évolué avec le professionnalisme, non seulement chez les athlètes qui gardent bonne conscience à l'idée qu'ils sont obligés « de faire comme les autres » pour lutter à chances égales, mais aussi dans les milieux médicaux, où des technocrates de la performance se tournent vers les produits chimiques pour fabriquer des super-champions. Dans ces conditions, on comprend pourquoi les accidents se sont sans cesse multipliés ces dernières années, posant ainsi un nouveau problème aux autorités médicales. Seule une loi répressive pouvait changer quelque chose : la voix des médecins qui depuis plusieurs saisons criait au danger était impuissante à se faire entendre.

C'est ainsi qu'une loi antidopage au cours des compétitions sportives fut décrétée le 1er juin 1965. Les résultats ne se firent pas attendre : de nombreux cyclistes furent sanctionnés et disqualifiés pour dopage.

Certes, ce sont avant tout les athlètes qui ont été touchés par les substances dopantes, ce qui explique cette étude sur le comportement du sportif, mais il est difficile de vouloir parler du doping uniquement à propos de la communauté sportive, car elle respecte une hygiène de vie ainsi qu'une hygiène morale exemplaire malgré certaines déviations.

Un athlète qui se dope a mauvaise conscience et c'est un peu gênant pour les sportifs de constater que c'est à partir d'eux que l'on parle de doping.

Dans la vie courante le doping est également d'actualité.

En effet, de nombreuses personnes surmenées s'adonnent aux excitants en espérant ainsi venir à bout d'un emploi du temps surchargé. Certains même jonglent innocemment avec leur santé, utilisant des tranquillisants et hypnotiques pour s'endormir le soir et des stimulants le matin pour être plus vite en forme.

Etudiants en période de bachotage, industriels sous le coup d'un contrôle fiscal, artistes de cinéma se lançant dans le tour de chant, vieillards en quête d'une éternelle jeunesse et surtout « champions de l'impossible exploit », voilà bien une liste type des dopés de notre société.

Le but de cette thèse sera d'établir si possible l'importance, le rôle, et les résultats du doping dans le monde du sport. Pour ce faire, après une tentative d'historique et de définition du dopage, nous essayerons de situer son importance dans les différents sports.

Nous nous attacherons ensuite à la Chimie, la Pharmacodynamie et la Toxicologie des Amphétamines, avant d'en venir à l'étude de leur législation et du diagnostic biologique du dopage.

II. HISTORIQUE ET ÉVOLUTION DU DOPING

Le terme de doping dérive du flamand « doop » qui désigne tout mélange ou mixture employée comme lubrifiant et excitant.

L'usage des substances dopantes est fort ancien. Depuis toujours, dans un but de facilité, l'homme tend à se surpasser sans effort. Au départ, le dopage se confondait quelque peu avec la magie et la sorcellerie.

Les athlètes grecs déjà à leur époque tentaient d'améliorer leur potentiel en absorbant de fortes quantités de viande.

Selon le but recherché, la catégorie de viande était d'ailleurs différente : les lutteurs, par exemple, prenaient de la viande de porc pour s'alourdir.

Au terme des compétitions, si certains athlètes grecs avaient triché ou s'étaient dopés, ils devaient payer des amendes qui servaient à faire construire des statues.

Certains guerriers barbares, précurseurs des opérations à cœur ouvert, dévoraient après leurs victoires le cœur de leur adversaire, à condition toutefois que celui-ci ait fait preuve d'un courage hors du commun pendant son combat.

Depuis toujours, les Indiens d'Amérique se servaient des feuilles de Coca pour favoriser leurs grandes marches. Ainsi, la Cocada devint dans ce pays une mesure de distance originale.

En Afrique du Nord, les Arabes mâchonnent du Cat pour rester vigilants la nuit et ne pas s'endormir.

La légende de Popeye est également liée au dopage. En effet, ce matelot, aux qualités physiques très moyennes, devient irrésistible après avoir absorbé des épinards. Aujourd'hui, pour satisfaire à la publicité, on nous dit que Popeye a trouvé mieux avec une gourmandise à base de sucre et de noisettes !...

Enfin, la Pharmacopée moderne, grâce aux progrès de la chimie, prit la suite de ces drogues aux caractères mystérieux.

Cette expression de *doping*, encore inconnue en Europe, apparaît dans l'argot des courses où elle est très employée.

Mais c'est surtout pendant la 2e guerre mondiale que le dopage prit son expansion.

Au cours de ces quelques années de guerre la consommation des Amphétamines fut considérable : on parle, pour les Britanniques, de 72 000 000 comprimés d'Amphétamines absorbés (Professeur Le Moan).

Les aviateurs se spécialiseront d'ailleurs dans ce genre d'exploit. Pierre Closterman, dans le Grand Cirque, rapporte, les faits et raconte comment certains aviateurs dopés parvenaient à rester éveillés plusieurs jours de suite.

Il parle de cette béatitude artificielle produite par les Amphétamines et décrit l'amaigrissement et la nervosité excessive des aviateurs dopés.

Les parachutistes allemands en Russie utilisèrent des pilules « Haltschlafen » pour se maintenir éveillés.

Depuis la guerre le dopage s'est intensifié. Toutes les couches de la Société sont touchées par ce phénomène, la palme revenant sans nul doute aux sportifs et au cyclisme en particulier.

III. DÉFINITION DU DOPING

La définition du doping par les Anglo-Saxons et du dopage pour nous Français a fait l'objet de nombreuses controverses. Les colloques sur ce sujet brûlant se multiplièrent ces dernières années, sans jamais parvenir à une définition commune. Le problème du langage différent entre les pays concernés fut un premier obstacle mais on se rendit bien vite compte que le dopage était difficile à définir.

L'Académie française désapprouva le mot « doping » et le remplaça par « dopage ». Le comité d'éducation extra-scolaire du Conseil de l'Europe s'est réuni en janvier 1963 à Strasbourg pour étudier le dopage des athlètes et proposer une définition.

Tous furent d'accord pour dire que le dopage est une solution de facilité tendant à favoriser le rendement de l'athlète et sa récupération.

Au terme du colloque, les différentes nations ont proposé les définitions suivantes :

Autriche. — « Le doping est une tentative pour obtenir un rendement supérieur par des moyens qui normalement ne doivent pas être administrés au corps humain ou du moins pas dans d'aussi fortes doses ».

Danemark. — « Le doping est la consommation sous quelque forme que ce soit de médicaments notamment à base d'hormones par injections en vue de stimuler la circulation, le système nerveux central et la musculature ou d'éviter la fatigue naturelle résultat de l'exercice d'un sport ».

Espagne. — « Le doping est représenté par tout moyen déloyal pharmaceutique ou psychologique utilisé pour obtenir des avantages sur les autres compétiteurs ».

Grande Bretagne. — « Un doping est une substance administrée par une voie quelconque et pour un but quelconque qui par sa présence dans le corps en quantité anormale exerce une influence globale sur les tissus du corps de telle sorte qu'elle modifie le rendement général de l'activité physique au profit de l'athlète ».

Italie. — « Le doping est l'absorption de substance visant à rehausser artificiellement la performance pendant la compétition contrairement à la morale sportive et la santé physique et psychique ».

Pays-Bas. — « Le doping c'est l'emploi de substances actives pharmacologiques en vue d'obtenir de meilleures performances. Cette définition s'applique aux personnes qui normalement ne font pas usage de ces substances ou du moins pas dans les mêmes quantités et concentrations ».

A l'issue de ce premier colloque européen une définition finale malgré les divergences de vue a été retenue :

« Le dopage est la mise en œuvre de moyens ou de substances naturelles ou synthétiques susceptibles d'accroître artificiellement le rendement d'un individu à l'occasion d'une compétition sportive ou d'un quelconque effort à fournir qu'il soit intellectuel ou physique, et qui peut porter préjudice à l'éthique sportive et à l'intégrité physique et psychique de l'individu ».

Quelques années plus tard le Professeur Georges Le Moan (professeur à la Faculté de Pharmacie de Paris) tenta de clarifier le problème en définissant le dopage des êtres vivants comme tout procédé utilisé dans le dessein d'augmenter d'une manière anormale les possibilités physiologiques de leur organisme.

En partant de la définition du dopage nous dirons qu'une substance est douée de propriétés dopantes lorsque, administrée à certaines doses, elle augmente d'une manière anormale et dangereuse les possibilités physiologiques d'un être vivant.

L'étude des différentes substances interdites et leur utilisation va être entreprise dans le prochain chapitre.

IV. SUBSTANCES DOPANTES ET UTILISATION DANS LES DIFFÉRENTS SPORTS

Le Comité International Olympique vient de prendre des décisions importantes concernant les différentes substances dopantes.

En effet, de sévères contrôles de dopage sont prévus pour les Jeux Olympique de 1972 à Sapporo et à Munich. Pour ne surprendre personne et éviter les problèmes éventuels, une liste de produits interdits vient d'être publiée par le Président de cette organisation, le Prince Alexandre de Merode (Belgique).

Cette commission à laquelle participent les plus grands spécialistes du problème du dopage avec les professeurs Giuseppe La Cava (Italie), Arnold Beckett (Grande-Bretagne) et les docteurs Daniel Hanley (Etats-Unis), Eduardo Hay (Mexique), Jacques Thiebault (France), a établi une liste de produits dopants.

— *Stimulants psychomoteurs* (supprimant la sensation de fatigue et augmentant les performances) :

Amphétamines
Méthylamphétamines
Ethylamphétamine
Benzphétamines - Phénmétrazines
Phédimétrazine - Prolintane
Fencamfamine - Diethylpropion
Dimethylamphétamine - Cocaïne
Norpseudo éphédrine - Méthyl Phénidate et autre substances dérivées.

— *Amines Sympathicomimétiques* (excitant le système nerveux végétatif) :

Ephédrine - Méthyléphédrine
Métoxyphénamine et substances dérivées.

— *Stimulants agissant sur le système nerveux central* (excitant les muscles par le truchement du système nerveux central) :

Leptazol - Amiphénozole
Bémégride
Nikétamide - Strychnine et substances dérivées.

— *Narcotiques Analgésiques :*

Morphine - Méthadonhéroine
Pethidine - Dextromoramide
Dipipanone et substances dérivées.

La Commission Médicale Olympique précise que la liste des produits interdits pour les Jeux Olympiques est susceptible d'être complétée. Ceci met en évidence que tout n'est pas clair dans l'esprit des médecins chargés de la lutte antidoping.

Un problème de dose existe tout d'abord. Un même produit peut en effet agir comme un simple médicament ou comme un dopant, selon la quantité de substance introduite dans l'organisme.

Claude Bernard a écrit, dans l'Introduction de ses leçons sur les substances médicamenteuses et toxiques, qu'il n'y a pas de différence essentielle entre un médicament et un poison : tout se résume à une question de dose. Un même produit agit comme médicament ou comme poison selon la quantité plus ou moins considérable introduite dans l'organisme et selon les résultats obtenus.

— Dans le cas du dopage, le problème est identique. En effet, la même dose de produit sera dopante pour un jeune ou un être humain en mauvaise santé, alors qu'elle ne le sera pas pour un individu normal.

— Un problème est posé par l'emploi des substances défatigantes. En fait, la sensation de fatigue est un phénomène complexe. Le Congrès de Médecine Psychosomatique qui s'est tenu le 20 septembre 1966 à Paris a distingué 27 sortes de fatigue.

Le repos, le sommeil, une bonne diététique restent la meilleure thérapeutique à employer. On peut également rétablir l'équilibre physiologique à l'aide d'un traitement à base de produits chimiques le plus souvent naturels.

Le Docteur BUGARD indique sur ce point que la médication défatigante ne doit pas viser à masquer la sensation de fatigue, mais à freiner les catabolismes et à favoriser l'anabolisme.

De nombreux produits défatigants sont naturels et leur utilisation sous contrôle médical entre dans ce que l'on appelle la préparation biologique de l'athlète mais également des travailleurs, puisqu'une expérimentation a été entreprise dans les usines Renault.

Il est difficile de distinguer en particulier les frontières qui séparent la préparation biologique et le doping à proprement parler.

Les sportifs participant à une course par étapes peuvent être malades à un moment ou à un autre (le Tour de Franse cycliste et automobile durent plusieurs semaines par exemple). Il faut donc les soigner, en ne cherchant pas à les doper. mais en essayant seulement de leur restituer leur capacité physique habituelle. On conçoit donc que la frontière entre une thérapeutique radicale pour rétablir un sportif déficient et un simple dopage ne soit pas toujours facile à réaliser.

D'autres substances que celles avancées par le Comité Olympique peuvent d'ailleurs servir la cause du dopage. C'est ainsi que nous noterons l'absence dans cette liste des *hormones* et surtout d'un type d'hormones, les *stéroïdes anabolisants,* qui favorisent incontestablement le développement musculaire (employés en haltérophilie par exemple). Les *stéroïdes anabolisants* sont d'ailleurs interdits par de nombreuses Fédérations Nationales.

1. HORMONES

— Hormones mâles (Testostérone).

— Hormones oestrogènes et progestatives (évitent l'arrivée des règles chez les athlètes féminins au moment d'une compétition importante).

— Stéroïdes anabolisants.
— Hormones corticosurrénaliennes.
— Hormones hypophysaires (ACTH).
— Thyroxine.
— Insuline.

2. LES VITAMINES

Les vitamines sont des catalyseurs qui permettent aux cellules de transformer les aliments ingérés en énergie. Le surdosage amènera un dopage factice.

— Vitamine B_1 : très utilisée chez les cyclistes pour combattre la consommation de glucides, elle contribue en effet à l'équilibre de la glycémie, c'est-à-dire du taux de sucre dans le sang. En pharmacologie sportive elle est intéressante car elle améliore la transmission de l'influx nerveux, elle diminue le temps nécessaire à la récupération, elle atténue la fatigue et amène la disparition des crampes musculaires.

— Vitamine C : vitamine dite de l'effort, présentant la particularité d'être facilement éliminée, malgré des risques d'irritations gastriques pouvant aller jusqu'à l'ulcère.

3. INTERMÉDIAIRES MÉTABOLIQUES

Sels Minéraux, Glucides, Acides Aminés.

4. MÉDICAMENTS DU SYSTÈME RESPIRATOIRE ET CARDIO-VASCULAIRE

Employés chez les sportifs pour ralentir le rythme cardiaque qui chez les grands champions est de 50 à la minute environ.

Des vasodilatateurs ont été essayés mais il amenèrent des hypotensions.

Sont employés également :

— Analeptiques respiratoires (Camphre - Lobéline).
— Analeptiques cardiaques (Caféine - Camphre).
— Bronchodilatateurs (Adrénaline).
— Vaso-constriteurs.

5. MÉDICAMENTS PSYCHOTROPES

Alcool - Cocaïne - Camphre - Sédatifs - Tranquillisants - Palfium (utilisé en fin de course chez des cyclistes pour supprimer la douleur).

Le mode de dopage sera d'ailleurs variable en fonction de chaque individu. De véritables cocktails ont été imaginés. Cette association extemporanée de spécialités pharmaceutiques est d'ailleurs encore plus dangereuse.

Les procédés utilisés pour le dopage pourront être psychologiques, physiques ou chimiques.

— *Le conditionnement psychologique est essentiel au moment de l'épreuve.*

« Un mot peut être le stimulant puissant des plus complexes manifestations fonctionnelles ».

L'étudiant, comme le sportif, peut être inhibé dans son effort par une intense émotion précédent le départ d'une épreuve. La levée de cette inhibition amènera une réussite plus complète. Pour l'athlète, la prise d'une substance n'a le plus souvent que la signification d'un placebo, c'est-à-dire qu'elle intervient en lui donnant confiance en ses moyens. son action étant dans ce cas psychologique et nullement pharmacodynamique.

Pour Kissel et Barrucand, le placébo est en fait une mesure thérapeutique d'efficacité intrinsèque nulle ou faible, sans rapport logique avec la maladie mais agissant, si le sujet pense recevoir un traitement actif, par un mécanisme psychologique ou psychophysiologique.

Enfin, le médecin peut également intervenir pour le conditionnement psychologique de l'athlète et sa mise en confiance.

— *Le dopage peut être physique.*

La préparation physique de l'athlète devient de plus en plus intense. En athlétisme, le coureur de fond parcourt plusieurs dizaines de kilomètres dans une journée d'entraînement. En nata-

tion, les nageurs américains passent près de huit heures par jour dans l'eau « à faire des bassins ». En tennis, les champions australiens et américains vont jusqu'à six sets d'entraînement par séance. Enfin, en ski, au niveau de la haute compétition, les descentes et slaloms se succèdent pendant toute la journée.

En plus de la technique qu'ils travaillent lors de ces séances, tous ces athlètes sont soumis chaque jour à une heure d'éducation physique et de musculation. Cette préparation intensive nécessite absolument un contrôle médical. Certains jeunes champions n'ayant pas des possibilités intrinsèques suffisantes devront ralentir leur préparation s'ils ne veulent pas courir des risques graves sur le plan de leur santé.

Certains sportifs pratiquent l'oxygénothérapie. Ainsi les footballeurs, à la mi-temps, ont plusieurs fois essayé de se doper à l'oxygène ou à l'ozone pour lutter contre la fatigue, en combattant l'accumulation du gaz carbonique dans le sang et en facilitant le départ des déchets du muscle. Cette médication est irritante pour les muqueuses respiratoires et ne produit pas d'effets sensationnels.

— *Le dopage chimique sera le plus répandu et le plus inquiétant.* L'étude de son utilisation dans les différents sports et des suites qu'il entraîne va maintenant être entreprise.

UTILISATION DU DOPAGE DANS LES DIFFÉRENTS SPORTS

Pour bien cerner le problème du dopage avant d'étudier la chimie des Amphétamines, il convient de situer les disciplines les plus touchées par le doping.

LE CYCLISME a sans doute le triste privilège d'être le sport le plus riche en dopés.

A cela essentiellement une raison : le cyclisme est, en effet, un des sports les plus éprouvants sur le plan physique. Il nécessite de tels efforts que certains ont même dit qu'il était trop dur pour fonctionner avec des moyens naturels et qu'il ne fallait pas ouvrir à des hommes normaux une course surnaturelle.

Raphaël GÉMINIANI, un des plus grands noms de la spécialité, reconnaît s'être dopé régulièrement mais modérément et il précise : « Pas un seul coureur professionnel n'osera me dire qu'il n'a jamais pris de stimulant. Moi-même, sur l'avis de mon médecin, je me suis dopé. Je ne crois pas pour autant ressembler à une ruine ».

L'enquête personnelle que j'ai réalisée dans le monde du cyclisme tend à confirmer les dires de Raphaël GÉMINIANI. Il faut cependant préciser qu'il est pénible de voir mettre en accusation les médecins, que l'on considère un peu comme des complices.

Le dopage s'est intensifié ces dernières années dans le milieu cycliste et s'est étendu non seulement aux professionnels et amateurs mais aussi aux cadets sur le conseil de leurs parents (ce qui d'ailleurs est beaucoup plus grave).

Pour Jacques ANQUETIL, le champion français, on exige trop du coureur qui lui exige trop de son organisme pour ne pas lui apporter un réconfort biologique... « Les quatre douzaines de coureurs professionnels que nous sommes, qui se mettent en selle

260 jours par an pour des compétitions et le reste du temps pour un entraînement parfois très dur, ne peuvent tenir le coup qu'en suivant un régime spécial ».

En cyclisme, des traitements de fond en vue d'un dopage efficace se réalisent en plusieurs temps.

L'intersaison est consacrée à l'entraînement mais aussi par exemple à une cure de Neuroplasma, de Striadine et de Vitamine C.

Pendant la course, les dopings sont très variables et établis en fonction de chaque coureur. Le dopage est le plus souvent basé sur les propriétés d'excitant majeur des Amphétamines.

Certains coureurs pour une étape ont paraît-il absorbé jusqu'à 200 g d'Amphétamines. D'autres prennent du Maxiton à une dose équivalente en deux prises, l'une au départ, l'autre au premier signe de lassitude. D'autres se contentent de doses infimes de Tonédron pour atteindre la pleine forme, « baigner dans l'huile », dans le jargon cycliste.

Enfin diverses thérapeutiques dopantes sont encore rapportées :

— un produit espagnol, la Centramina, donne des résultats intéressants sur le plan de la puissance des reins et ceci même un jour de grande chaleur;

— la Chloramine-Ephédrine peut également faciliter la respiration en altitude sous la chaleur;

— le Palfium enfin peut être pris pour supprimer des douleurs en course ou pour faciliter la rééducation d'un athlète accidenté. Cette méthode est d'ailleurs très risquée, puisqu'elle donne lieu à une accoutumance. Le Palfium, dont les propriétés sont analogues à celles de la Morphine, est au tableau B (délivrance avec bons de toxique). Malgré cela, il fut très employé en cyclisme.

Un grand champion français, ancien recordman du monde de l'heure, et victime de cette accoutumance, se retrouva il y a quelques années devant un tribunal pour infraction au code de la santé. Il déclara : « Après une cure j'ai essayé de me passer de Palfium, mais si je ne reste pas étendu en permanence, ma colonne vertébrale me fait trop mal ». On apprit qu'à la suite de complicité facilitant son approvisionnement, le coureur devint un véritable toxicomane du Palfium, absorbant 32 000 comprimés à la cadence de 53 par jour.

D'autres formes de dopage sont également envisageables. Ainsi, actuellement, un mystérieux traitement aux hormones serait à la base des triomphes répétés d'un champion belge.

Une thérapeutique « défatigante » à base de Phénergan est également une des inventions des soigneurs belges.

Lors des critériums suivant le Tour, certains coureurs belges, avant de reprendre leur voiture, se sont paraît-il piqués au Phénergan pour bien reposer leurs muscles des jambes jusqu'au lendemain soir.

Pendant les courses, les coureurs sont capables de repérer les différents dopés du peloton : c'est ainsi que le mastiquage de la bouche et le léchage des lèvres sont des signes de dopage au Tonédron.

Devant toutes ces possibilités de médications défatigantes et devant les nombreux risques consentis plus ou moins inconsciemment par les coureurs, on comprend mieux pourquoi les accidents se sont multipliés ces dernières années.

Le service médical de la jeunesse et des sports a rassemblé un certain nombre de cas de doping dus le plus souvent aux Amphétamines.

— Septembre 1949 : décès d'un coureur cycliste à l'hôpital civil de Rappalo en Italie à la suite d'une absorbtion importante d'Amphétamines.

— Avril 1954 : un pistard venant d'une course de six jours finit 9e de Paris-Roubaix après avoir absorbé une potion à base de Cocaïne et déclare n'avoir pas vu un pavé de la journée. Serait-ce que l'enfer du Nord avait été goudronné pour le passage des coureurs, nous ne le pensons pas !

— Décembre 1956 : un cycliste est admis dans un hôpital psychiatrique en Italie en raison d'un état confusionnel dû à un abus d'Amphétamines.

— Juillet 1958 : un coureur est hospitalisé dans le coma à la suite d'une absorbtion massive d'Amphétamines.

— Tour de France 1958.

De nombreux coureurs sont amenés « à se charger » dans l'ascension du Mont Ventoux qui restera tristement célèbre dans la mémoire de ceux qui assistèrent à la même étape en 1967.

— Février 1959 : un soigneur est condamné par le Tribunal Correctionnel de Courtrai pour exercice illégal de la médecine.

Ce soigneur en dopant à deux reprises ses coureurs avait atteint la dose maxima autorisée par la Pharmacopée belge. Le domicile

de l'inculpé fut perquisitionné et on trouva toutes sortes de médicaments dopants.

La défense, lors du procès, affirma que « si l'on n'a pas aujourd'hui une pharmacie bien fournie, on est un mauvais soigneur ».

— Tour de France 1959 : un coureur finit une étape contre la montre en état de choc et avoue avoir absorbé une demi-ampoule de Méthédrine (Amphétamine).

— Juillet 1959 : mort d'un cycliste dopé dans une course amateur. L'étude des circonstances de sa disparition se fera ultérieurement lors de l'étude de la Toxicologie des Amphétamines.

— Les Jeux Olympiques de Rome en 1960 furent endeuillés par la mort d'un jeune cycliste danois au cours de l'épreuve sur route. Le soigneur du Danemark avoua lui avoir donné un vasodilatateur et des Amphétamines (Encausse).

— Juillet 1961 : un champion suisse de demi-fond (course derrière motocyclette) s'évanouit pendant la course à la suite d'une prise de Déxédrine (Amphétamine). Un véritable matériel de laboratoire fut ce jour-là découvert dans les vestiaires des coureurs.

— Championnat d'Italie sur route (amateurs) 1962.

Sur 30 contrôles antidopage réalisés sur les 67 participants, 14 coureurs sont déclarés positifs, donc 46,6 % de dopés pour une compétition réservée en majorité à de jeunes espoirs.

— Juillet 1963 : un cycliste est admis dans le coma à l'hôpital de Valence en Italie en raison d'une absorbtion d'Amphétamines.

La même année à la suite d'un contrôle effectué par le médecin du Tour d'Autriche, des Amphétamines sont retrouvées dans les musettes de 5 coureurs.

— Novembre 1963 : au cours du Challenge Bobillon ,réservé aux jeunes talents, deux coureurs furent disqualifiés après analyse de leurs bidons qui contenaient un mélange d'éther et d'alcool éthylique.

— Tour 1968 : 2 coureurs dopés exclus du Tour de France.

— Tour de France 1969 et 1970 de nombreux contrôles antidopages sont effectués, certains positifs amènent la disqualification de plusieurs champions en renom.

A cette longue et dramatique liste nous pourrions ajouter que depuis deux ans nous n'avons plus de champion de France cycliste professionnel. En effet, chaque année après le contrôle, le vainqueur du championnat est disqualifié pour dopage. Enfin lors d'une course de six jours sur piste, un responsable a assisté à une absorbtion en commun de digitaline avant les sprints du soir.

Dans les autres disciplines sportives, le témoignage de dopage sont beaucoup plus rares et discutables.

EN ATHLÉTISME, où les bienfaits des excitants devraient avoir les meilleurs résultats en fond et demi-fond, quelques cas de coureurs ayant eu des comportements étonnants sont rapportés.

Il faut noter que ces constatations sont néanmoins accidentelles.

Michel Jazy, l'ancien champion du monde de demi-fond, déclare qu'en dix ans de courses, il n'a jamais eu la tentation de prendre un dopant et ajoute : « Je ne pense pas que des produits auraient pu m'amener quelque chose de supplémentaire et de la lucidité dans l'effort. Or je pense qu'il faut qu'un athlète soit constamment lucide en course ».

La Fédération d'Athlétisme propose une répression du doping accompagnée d'une information. Ceci est capital, car trop de sportifs ignorent les risques qu'ils prennent en ayant recours à certains produits.

EN FOOTBALL, une enquête fut organisée au cours des Championnats d'Italie professionnels en 1962 : sur 880 joueurs contrôlés, 10 seulement furent incriminés, soit 1,14 %. Un autre contrôle avait donné précédemment 22 % de footballeurs dopés.

EN RUGBY, si aucun contrôle officiel n'a été réalisé, il n'en reste pas moins que certains joueurs de deuxième plan ont avoué s'être dopés pour participer à un match et avoir été surpris par leur rayon d'action et leur résistance aux coups à la suite de cette absorbtion.

Dans certaines équipes prévoyantes, des traitements préventifs à base de vitamines sont entrepris lors d'épidémie de grippe, mais ceci n'a rien d'un traitement de fond dans un but de dopage.

Les autres disciplines sportives, comme le rugby, sont peu attirées par un dopage quelconque. En boxe, le dopage sera accidentel au même titre qu'en natation, basket-ball, volley-ball, handball.

EN SKI, un dopage efficace semble difficile à réaliser : en effet, les conditions atmosphériques, l'altitude et la concentration demandée semblent aller contre un doping éventuel.

Il en est de même à mon sens EN TENNIS. Dans ce sport, qui demande des qualités physiques impressionnantes mais aussi une précision, une concentration, une application et une science du jeu hors du commun, un dopage bénéfique ne semble pas réalisable. Dans les vestiaires des plus grands tournois du monde, que ce soit les vestiaires de Roland Garros, Wimbledon ou Forest Hills en Amérique, je n'ai jamais rien vu de suspect qui aurait pu laisser penser que certains joueurs se dopaient.

Tous les champions de notre époque, que j'ai eu l'occasion de rencontrer ou de fréquenter lors des grands tournois internationaux, sont apparus à mes yeux comme des machines à renvoyer la balle mais des machines saines, donc ni artificielles ni dopées.

La seule anecdote rapportée à ce sujet fut celle d'un de nos meilleurs joueurs français qui venant de faire un long périple en avion devait participer à un Tournoi à Paris. Ce jeune champion, se sentant fatigué, absorba une importante quantité de Vitamine C dans l'espoir de retrouver tout son punch, et fit une véritable crise de nerfs sur le court perdant à plusieurs reprises le contrôle de ses nerfs et laissant échapper en définitive une victoire à sa portée.

En juillet 1959, lors du match Espagne-Grande-Bretagne, de Coupe Davis, un joueur espagnol a avoué paraît-il avoir fait l'objet pendant deux mois d'injections importantes de Testostérone. Ceci constitue, à ma connaissance, le seul fait notable dans le milieu tennistique.

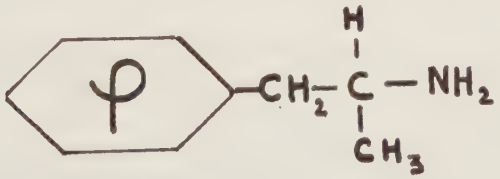
Un contrôle anti-dopage fut envisagé pour le tennis il y a trois ans. Devant le sourire des organisateurs et l'hilarité de l'ensemble des joueurs, le projet fut reporté à une date ultérieure.

V. CHIMIE DES AMPHÉTAMINES

Les Amphétamines constituent un groupe de premier plan parmi les agents dopants. Ce sont des substances synthétiques, artificielles.

Nous avons vu que leur emploi s'est intensifié non seulement dans les milieux sportifs où leur action momentanée est très recherchée mais également dans la vie de tous les jours.

Les Amphétamines, comme leur nom l'indique, sont des amines. Chimiquement, elles se rapprochent de l'éphédrine : ce sont des dérivés du Phénil 1 amino 2 propane qui est l'Amphétamine.



On peut également les rapprocher de la structure de l'Adrénaline de par leur noyau bétaphenylethylamine.

Synthèse de l'Amphétamine

Il existe de nombreux procédés de synthèse. Les plus utilisés partent de la benzylméthylacétone ou phénylacétone, préparée par la réaction de Piria entre l'acide phénylacétique et l'acide acétique après passage sur thorine chauffée (Professeur Moreau).

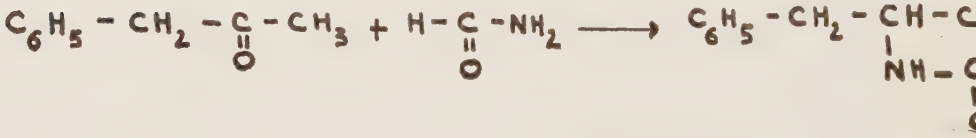
D'autres catalyseurs sont également valables.

La réaction se réalise à 400° :

Le passage à l'Amphétamine se fera par deux procédés différents :

— par réduction de l'oxine :

— par chauffage à 180° avec du Formamide qui donnera une amide formylée intermédiaire qui est hydrolysée ultérieurement :



A la suite d'une méthylation de l'Amphétamine, on peut obtenir la Pervitine. Par traitement de la Phénylacétone par l'aluminium activé, en présence d'une solution aqueuse de méthylamine, on a le même résultat.

La Pervitine donnera d'ailleurs par benzylation la Benzyphétamine que l'on peut réaliser par action du chlorure de Benzyle en présence de Carbonate de Sodium.

Les caractères chimiques se résument facilement en disant que la base est un liquide incolore, d'odeur aminée, de saveur brûlante et peu soluble dans l'eau, alors que les sulfates sont des cristaux blancs, inodores, légèrement amers. Les sulfates du racémique et de l'isomère droit se distinguent l'un de l'autre par leur aspect cristallin et par un pouvoir rotatoire dextrogyre pour le second.

Les dérivés de l'Amphétamine

Ce sont des Amphétamines substitués à l'azote, quelquefois sur le noyau. Les principaux représentants sont :

— Méltramphétamine - Pervitine - Ephédrone :
Amphétamine méthylée à l'azote.

— Ethylamphétamine :

Amphétamine méthylée à l'azote.

— Benzphétamine :

Amphétamine disubstituée à l'azote par un méthyle et benzyle.

— Phenfluoramine :

Amphétamine éthylée à l'azote et portant un groupe trifluorométhyle en méta sur le noyau.

Préparation des dérivés

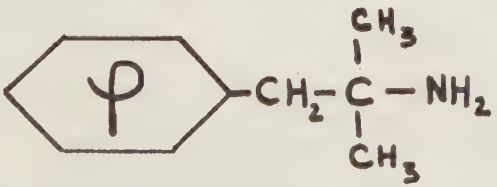
Pour les dérivés monosubstitués à l'azote, le procédé est similaire à la préparation de l'Amphétamine. On fait en effet une simple réduction du produit de condensation de la méthylbenzylcétone avec une amine primaire.

Pour tous les autres on réalise une alcoylation à l'azote de l'Amphétamine par un halogénure ou un sulfate d'alcoyle. On peut d'ailleurs aller jusqu'au stade amine tertiaire et même sel d'ammonium quaternaire.

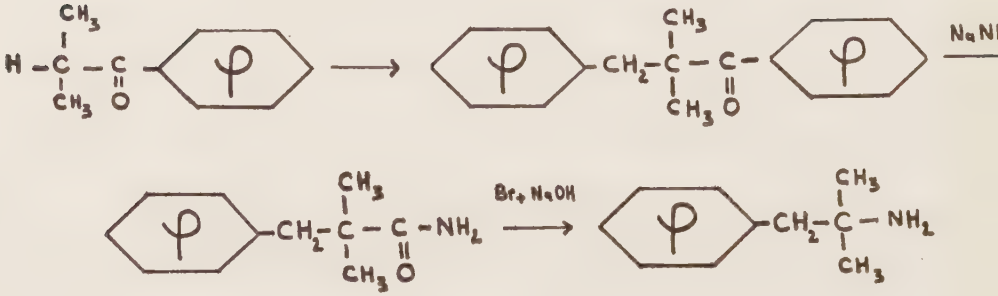
La condensation préalable de l'Amphétamine avec du chlorure de paratoluène sulfanyle ou de l'aldéhyle benzoïque ne laisse la possibilité que d'une seule substitution.

Phentermine ou Linyl

La formule de la Phentermine est analogue à celle d'une Amphétamine. La différence réside dans le carbone portant l'azote qui possède un méthyle supplémentaire entraînant la disparition du carbone asymétrique.



La préparation de ce dérivé se réalise à partir de l'Isobutyrophénone par condensation avec un chlorure de Benzyle. On assiste à la formation d'un amide qui est susceptible d'être dégradé en amine par le brome en milieu alcalin; cette formation d'amide se fait par action d'amidure de sodium.



Dérivés :

Méphentermine (Wyamine) : dérivé méthylé à l'azote.

Chlorphentermine [*Lucoféne*] : dérivé chloré en para sur le noyau.

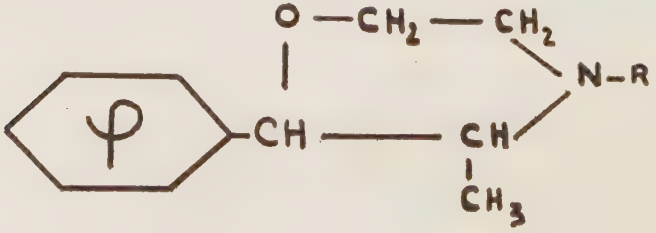
Amfépramone ou Derfon

Ce dérivé est en fait un cétone β diethylaminé.

Le dérivé diméthyle à l'azote n'est autre que la Métamfépramone.

Mezcaline

C'est un trimethoxy 3-4-5 Phénéthylamine dont la structure est assez proche d'une Amphétamine mais qui présente une chaîne aminée incluse dans un cycle morpholinique.



VI. PHARMACODYNAMIE DES AMPHÉTAMINES

En Pharmacodynamie les Amphétamines sont considérés comme des excitants à prédominance encéphalique.

Ils rentrent dans le groupe des *Psychoanaleptiques nooanaleptiques* encore appelés « les médicaments de la vigilance ».

Il existe deux sortes de psychoanaleptiques nooanaleptiques :

— les *Xanthines* dont les trois exemples classiques sont la Caféine, la Théophylline et la Théobromine;

— et les *Amphétamines* divisés en pharmacodynamie en Amphétamine type Ortedrine, en Dexamphétamine type Maxiton et en Méthamphetamine type Tonedron.

L'emploi des amphétamines pourra être réalisé dans un but thérapeutique ou dans un but de dopage suivant les doses.

Les doses usuelles sont de 5 à 20 mg par jour chez l'adulte alors que les doses maxima sont de 15 mg en une seule injection et de 30 mg par jour chez l'adulte.

Lors des intoxications aiguës, la dose peut atteindre 1 g.

Les Amphétamines présentent deux types de propriétés caractéristiques : en effet, elles possèdent des propriétés sympathomimétiques proches de l'éphédrine et des propriéts stimulantes sur le système nerveux central.

Ces propriétés sur le système nerveux central sont d'ailleurs beaucoup plus marquées. Le dédoublement du racémique en deux isoméres a permis de différencier ses deux activités princi-

pales. La dexamphétamine est en effet plus psychotonique que sympathomimétique, alors que l'Amphétamine est plus sympathomimémtique. L'utilisation des Amphétamines sera divisée en deux catégories.

1) *Les Amphétamines seront tout d'abord des sympathomimétiques* tendant à diminuer les sécrétions nasales.

Cette propriété de diminuer les sécrétions nasales a d'ailleurs laissé planer un doute sur la décision des organisateurs d'une course cycliste qui ont disqualifié un concurrent pour dopage aux Amphétamines à l'issue d'une étape de montagne. Ce coureur expliqua pour sa défense qu'étant très enrhumé, il ne pouvait plus respirer normalement. Ce phénomène s'amplifiant en altitude, son soigneur jugea bon de lui administrer une dose minime d'Amphétamine.

2) *Les Amphétamines sont également des excitants du système nerveux central.* Elles diminuent la sensation de fatigue, et augmentent le pouvoir de contraction du muscle fatigué (Maxiton - Ortedrine - Phénédrine).

La Dexamphétamine sur ce point présente des propriétés supérieures aux Amphétamines.

— *Cette excitation sera utilisée pour faciliter l'effort physique ou psychique.* En thérapeutique on les utilisera pour combattre des maladies dont les symptômes sont similaires à ceux de la maladie de Parkinson.

L'absorption se fera par voie buccale à des doses de 5 mg. La tolérance du sujet entrera en jeu dans la posologie.

— *Par voie parentérale, donc en intraveineuse ou intramusculaire, les Amphétamines servent en tant que traitement d'appoint du coma barbiturique.*

Pour cette thérapeutique, des doses fortes peuvent être administrées.

L'Amphétamine agira également sur le coma éthylique.

Cette propriété particulière sur les comas barbituriques et éthyliques les a fait surnommer à juste titre « les amines de réveil ».

On a étudié à ce sujet l'action des Amphétamines chez l'homme à doses élevées (50 à 100 mg).

A ce taux l'Amphétamine agit sur la région bulbaire et excite les centres respiratoires. On assiste à une augmentation de l'amplitude des mouvements respiratoire et une accélération de leur rythme.

C'est pour cette raison que l'Amphétamine est valable dans le traitement des intoxications par barbituriques. En effet elle évite la paralysie corticale et le collapsus cardiovasculaire.

— Les *Amphétamines agissent également sur le sommeil,* en effet à des doses usuelles de l'ordre de 15 à 30 mg par 24 heures chez l'adulte, on assiste à une baisse du besoin de sommeil.

Il a été prouvé qu'un sujet sous traitement spécial pouvait rester éveillé cinq jours, alors qu'il restait éveillé huit jours sous l'emprise des Amphétamines. Cette diminution du besoin de sommeil sera accompagnée d'une absence de fatigue et d'une activité fébrile.

— *La mémoire, l'attention et la facilité à assimiler sont accrues,* ce qui peut expliquer l'utilisation des Amphétamines par les étudiants lors des examens.

Le sujet dopé aux Amphétamines devient volubile; il parle facilement, il est heureux de vivre, sa confiance en lui est illimitée. Il a même été montré que les épreuves sensorielles et l'acuité auditive sont augmentées.

Après cette énumération, on comprend mieux dans quel but certains étudiants s'adonnent comme les sportifs aux Amphétamines, malgré les risques qu'ils courent plus ou moins inconsciemment. En effet la toxicité des Amphétamines est prouvée. Des accidents graves à la suite d'intoxications aiguës se sont multipliés ces dernières années non seulement dans le milieu sportif mais aussi dans le milieu estudiantin.

C'est ainsi qu'un étudiant en Pharmacie de 26 ans prit pour passer un examen 20 mg de Benzédrine pendant 5 jours (Le Moan). Dans une première phase les phénomènes décrits plus haut se réalisèrent comme prévu. Les trois jours suivants, satisfait du résultat, l'étudiant en Pharmacie baissa la dose à 10 mg. Une céphalée apparut quelques heures plus tard. Il arrêta donc momentanément le traitement et le reprit dans l'espoir de terminer brillamment ses épreuves.

Il absorba ainsi 190 mg de produit et entra dans un collapsus dont la guérison fut longue.

Chez l'animal les réactions aux médicaments dopants sont similaires. De nombreuses expériences probantes ont été réalisées. Le rat, après injection sous-cutanée d'une dose de l'ordre de 0,3 mg par kilo de poids, enregistre les mêmes genres de symptômes.

— *Enfin, dernière propriété pharmacodynamique des Amphétamines : elles seront anorexigènes.* Grâce à leur action directe sur l'hypothalamus, elles déprimeront les centres de la faim.

Dans le traitement de l'obésité, l'Amphétamine jouera donc un rôle important, permettant à l'organisme de mieux supporter la restriction calorifique que constitue un traitement de fond.

— Avant d'étudier la toxicologie des Amphétamines, il serait très utile d'évaluer les effets des substances dopantes sur le comportement du sportif. A ce sujet, de nombreuses études ont été entreprises par le Professeur KARPOVITCH et par les pharmacologues SMITH et BEECHER.

Le Professeur KARPOVITCH fit ses expériences au laboratoire et sur les terrains de sports. Il étudia ainsi le comportement de 54 étudiants drogués par 10 à 20 mg de Sulfate d'Amphétamine, absorbés une heure avant le début des épreuves. De nombreux tests se succédèrent :

— au laboratoire tout d'abord, course sur tapis roulant,

— puis en plein air, course de 100 yards, 2 miles, nage de 100 yards à deux reprises et nages de 220 à 440 yards.

Seulement quatre sujets sur les 54 étudiants étudiés obtinrent en cette circonstance des résultats supérieurs à leurs performances habituelles. Un sujet courrut même plus longtemps après administration d'un placebo qu'avec le Sulfate d'Amphétamine.

Les expériences de KARPOVITCH tendaient donc à prouver le peut d'effet bénéfique produit par les substances à base d'Amphétamines sur les performances des sportifs.

A l'inverse, les pharmacologues SMITH et BEECHER réalisèrent pour leur part des expériences sur des nageurs, coureurs et lanceurs de poids, afin d'évaluer les effets de 0,2 mg par kilo de Sulfate d'Amphétamine sur ces différents athlètes, tous en forme satisfaisante.

Le placebo fut également administré.

Les résultats obtenus furent très différents de ceux du Professeur KARPOVITCH. Statistiquement 58 % des lanceurs, 73 %

des coureurs et jusqu'à 93 % des nageurs eurent leurs performances améliorées dans une proportion de 4 % en moyenne.

A la suite de ces expérimentations, ils interrogèrent les athlètes pour avoir leurs impressions. On se rendit compte que les médicaments dopants avaient eu une influence primordiale sur l'amélioration des performances. Les symptômes déjà étudiés, dus aux Amphétamines, étaient ainsi vérifiés; bien-être et confiance en soi au départ de l'épreuve ,puis plaisir de faire des efforts et grande forme étaient les qualificatifs les plus employés par les athlètes.

L'augmentation de 4 % paraît néanmoins énorme. Aux Etats-Unis les résultats de SMITH et BEECHER furent contestés en indiquant que les conditions atmosphériques changèrent pendant les compétitions sans que les pharmacologues s'en soient soucié le moins du monde (variation du vent de 13 à 38 km/heure). Il était donc difficile de définir l'efficacité exacte des Amphétamines sur le sportif. De nombreuses expérimentations seront encore tentées pour parvenir à un résultat final.

Un médicament ou une drogue ayant un rôle miracle et permettant de modifier la performance musculaire est par exemple inconnu.

Sur ce plan même des médicaments récemment développés, produits phosphorés organiques qui ont un rôle considérable sur la cellule et le fonctionnement du muscle, ne peuvent, à mon avis, avoir d'effets sur l'amélioration des performances.

En fait la potion magique n'existe pas. L'excitant limite l'apparition de la fatigue, mais elle ne transforme pas du tout les réactions biologiques.

Les Américains, qui parfois ne reculent devant rien, traitent actuellement les enfants retardés aux Amphétamines, ceci pour essayer de les rendre plus vifs sur le plan physique mais surtout sur le plan intellectuel. Les résultats obtenus sont paraît-il bons, mais il faut noter que les expérimentations sont réalisés uniquement sur des Portoricains et des Noirs, prouvant ainsi que l'opération ne doit pas être dénudée de tout risque.

Il faut donc conclure de toutes ces observations que le risque encouru par l'athlète ne vaut pas le résultat obtenu et que *le vrai champion, s'il veut durer et confirmer ses résultats, évitera tout traitement à base de substances dopantes.*

VII. TOXICOLOGIE DES AMPHÉTAMINES

La toxicité des Amphétamines provoque une intoxication liée aux doses absorbées et aux circonstances.

Le Docteur Benoit classe les accidents dus aux Amphétamines en :

— intoxication aiguë souvent mortelle,
— accidents cérébro-vasculaires,
— accidents divers,
— accidents psychiques graves,
— intoxication chronique.

L'intoxication chronique est en effet possible par les Amphétamines; un traitement trop prolongé peut engendrer des troubles similaires à ceux provoqués par l'intoxication aiguë.

On assiste à un délire, avec perte d'appétit et amaigrissement. Des malaises avec palpitations, appréhensions et insomnies sont fréquents également. Certes, le sujet ainsi traité ressent une diminution assez nette de la sensation de fatigue, mais cette sensation est en fait subjective. Lorsque la thérapeutique est interrompue, la fatigue réapparaît, encore plus marquée.

Chez les anxieux, les surmenés intellectuels, les cardiaques, les Amphétamines donnent parfois des résultats catastrophiques, en augmentant l'angoisse et l'anxiété de ces fatigués psychiques. Ils vont alors à l'encontre du but recherché. L'accoutumance aux substances stimulantes amène dans bien des cas à une véritable toxicomanie.

Beaucoup d'hommes d'affaires, d'artistes, d'étudiants sont obligés chaque année d'augmenter les doses ou les prises. Le seuil toxique étant atteint, surviennent infarctus, accidents cardio-vasculaires, etc. Le soir pour s'endormir les barbituriques deviennent nécessaires et l'affaire se termine en maison de santé. Le sevrage, s'il est pénible, sera plus facile à réaliser que pour les alcooliques et les drogués.

L'intoxication aiguë est beaucoup plus courante que l'intoxication chronique. Nous avons déjà situé dans un chapitre précédent l'importance du dopage dans certaines disciplines.

Le cyclisme est sans contestation possible le sport où le dopage a pris ces dernières années la plus grande importance.

Une étude plus poussée de quelques accidents va nous permettre d'étudier le comportement du sportif dopé aux Amphétamines. Le récit d'un cross dans les environs de Bâle est à ce titre significatif.

En effet, 150 coureurs prennent le départ d'un cross un dimanche; il fait chaud; trois athlètes désireux de se surpasser se dopent avec de la Pervitine. Le premier termine la course avec difficulté et se sentant épuisé à l'arrivée s'étend un petit moment pour récupérer. Il s'agite, devient volubile, agressif à l'encontre des autres concurrents et devenant dangereux (il menace d'avaler des éclats de verre), les organisateurs le font transporter sous bonne garde à l'hôpital où il retrouve rapidement ses esprits.

Le deuxième qui a absorbé plusieurs comprimés d'Amphétamines présente le même genre de symptômes mais les troubles se poursuivent plus longtemps.

Le troisième enfin compléta son traitement à la Pervitine par de la Kola et du Cognac. La fin du parcours est pour lui un véritable calvaire. Il ressent des secousses dans tout le corps, il est angoissé et déparle. A l'arrivée on l'étend sur l'herbe et on lui administre une dose de Coramine. Subitement il se relève, fausse compagnie aux soigneurs, plonge dans une rivière proche et se noie.

Les accidents les plus courants sont le fait du cyclisme; en juillet 1959, le dopage d'un cycliste dans une course amateur amène Bernheim et Cox à faire les observations suivantes :

Le coureur, après s'être couché à 22 heures, s'est réveillé vers 7 heures. Après avoir pris son petit déjeuner, il se prépare une

gourde de café dans laquelle il introduit 8 comprimés de Sténamine (Benzdrine + Pervitine).

Pendant la course il absorbe en supplément 13 comprimés de Simpamina, qui ne l'empêchent pas d'être lâché par le gros peloton.

A quelques kilomètres de l'arrivée, dans une descente, il se met à zigzaguer, avant de s'affaisser sur la chaussée. Il est pris de convulsions et semble dans un état grave. Il est transporté à l'hôpital vers 16 heures et entre dans un coma profond. Une heure plus tard, il est victime d'une crise de contractions cloniques. La tension reste basse, malgré un traitement analeptique et cardiotonique, accompagné d'un refroidissement par glace et d'un essai d'équilibration hydro-saline. L'encombrement pulmonaire n'est pas atténué, ni par l'aspiration, ni par la trachéotomie. Le décès survient à 21 heures : il est dû à une insuffisance cardio-respiratoire avec un syndrome hyperthermique par coup de chaleur.

A 22 heures, l'autopsie est entreprise. Elle démontre que la mort n'est pas liée à une pathologie pré-excitante. Le cœur est légèrement hypertrophié, mais ceci est classique chez les sportifs, surtout en athlétisme où le cœur des athlètes prend quelquefois des dimensions surprenantes (d'où l'expression « cœur de sportif » employé par les cardiologues).

Par ailleurs, il ne semble pas que la dose élevée d'Amphétamine absorbée par le sujet ait pu provoquer la mort (Recherche toxicologique par la méthode chromatographique et photométrique de Vidic).

Il est donc intéressant d'étudier maintenant quels sont les facteurs susceptibles d'avoir entraîner la mort des athlètes intoxiqués.

— *L'organisme tout d'abord entre en jeu* et détermine en partie le verdict final en fonction des possibilités d'absorbtion de chaque individu, en fonction des doses et des produits absorbés.

— *L'augmentation du pouvoir toxique sur un sujet fatigué* est également à mon sens un facteur déterminant.

En fait les Amphétamines sont un leurre. En reculant le seuil de la sensation de fatigue, elles permettent de poursuivre l'effort dans des conditions défavorables. La chaleur et le fait que l'effort final arrive au moment ou l'organisme éprouvé aurait besoin de récupérer contribuent efficacement à la fin tragique.

— Enfin, *le facteur de groupe* doit être précisé; des expérimentations tendent à prouver qu'un coureur dopé aux Amphétamines augmente les risques d'accident en se trouvant au milieu d'une foule excitée. La température ambiante jouant un rôle prédominant, il est donc probable que l'environnement peut augmenter la toxicité des Amphétamines en excitant le système nerveux. Au même titre que la chaleur, l'altitude ou une absorbtion d'alcool peuvent également contribuer au drame.

Toutes ces données semblent rassemblées dans l'accident au cours duquel en 1967 un des monstres sacrés du cyclisme international trouva la mort sur les pentes du Mont Ventoux lors d'un Tour de France tristement célèbre. Ce champion, victime d'une défaillance grave dans les derniers lacets du col, s'effondra brusquement sous les yeux stupéfaits de ses équipiers. Au début on pensa à une insolation, car c'était un jour de canicule, mais on découvrit près du coureur un tube vide d'Amphétamine. Malgré les premiers secours, la mort survint rapidement. On apprit par la suite que certains coureurs dont le champion britannique s'arrêtèrent pour boire un verre d'alcool « pour se remonter » avant les grands efforts du Ventoux.

Enfin on parla également d'un traitement au Palfium qu'aurait entrepris le champion britannique.

La tragédie du Ventoux fit resurgir au premier plan de l'actualité le problème du dopage et de la loi antidopage.

VIII. LÉGISLATION DES AMPHÉTAMINES. LOI ANTIDOPAGE

Devant cette montée du doping, les autorités médicales et sportives se devaient de prendre des décisions radicales.

La législation propre à la délivrance des Amphétamines ne s'avérait pas suffisante, une loi antidopage appliquée aux compétitions sportives devenait obligatoire.

C'est en Italie que la première loi antidopage fut décrétée.

Cette prise de position des autorités italiennes devenait nécessaire en raison de la recrudescence dans ces pays des accidents mortels dus au dopage.

La nomination d'experts médicaux et l'ouverture d'un laboratoire antidopage à Florence constitua un premier progrès pour la sécurité des sportifs.

Des contrôles, tout d'abord limités aux Amphétamines, puis généralisés à toutes les substances dopantes, furent entrepris dans les compétitions de cyclisme et dans le championnat d'Italie de football. Le signal de départ de la généralisation de la lutte antidopage en Europe a en fait été donné à *Uriage en janvier 1963*. Lors de ce Congrès, les sportifs étaient venus faire devant les responsables leur mea culpa : « Si nous avions su tous les risques que nous courrions, nous ne nous serions jamais dopés ».

« Surtout préservez les sportifs. Préservez la jeunesse ».

Ce colloque qui amena un mouvement international contre le dopage décida d'un texte qui prévoit le dépistage du doping et sa dénonciation par le médecin sportif.

Pour le Professeur Fournier, Doyen de la Faculté Lariboisière Saint-Louis, cet état de fait crée une situation qui donne mauvaise conscience aux médecins eux-mêmes, car la médecine avant tout est faite d'assistance. Or, dans le cas de la lutte contre le doping, on demande au médecin de collaborer pour traduire l'athlète devant une instance qui était à l'origine juridique, mais a évolué depuis qu'elle est sportive et placée sous la responsabilité des fédérations. Cette évolution paraît grave et inquiétante, car nous passons d'une procédure de droit commun à une procédure un peu arbitraire et déviée. Nous quittons la loi normale où chacun peut attaquer et se défendre.

Une notion générale devait clôturer le colloque d'Uriage en 1963. Les décisions prises à l'issue de ce congrès sont les suivantes :

1) Le doping n'est pas la préparation physiologique de l'athlète. Cette préparation est essentielle et doit rester sous le contrôle médical.

Est considérée comme doping l'utilisation de substances et de tous moyens destinés à augmenter artificiellement le rendement en vue ou à l'occasion de la compétition, qui peut porter préjudice à l'éthique sportive et à l'intégrité physique de l'athlète. Le Congrès européen condamne le doping tel qu'il est défini ci-dessus.

2) Le colloque considère que le recours au doping constitue une infraction ou un délit sportif justiciable de la juridiction disciplinaire de chaque fédération ou organisme sportif, sans préjudice de poursuites pénales en vertu des législations en vigueur.

3) Le colloque constate qu'il est urgent et indispensable qu'une instance internationale étudie et normalise les règles sportives dans les différents pays. En attendant cette unification, les règlements sportifs d'un pays seraient applicables au même titre que la loi à tout compétiteur.

4) Le colloque souhaite la création d'une commission internationale avec mission :

a) d'attirer l'attention des sportifs, du milieu médical, des éducateurs et de l'opinion publique sur la nocivité du doping;

b) d'étudier le comportement du sportif dans les conditions de compétition et de promouvoir les principes d'une préparation rationnelle de l'athlète;

c) de dresser et de mettre à jour régulièrement par une commission permanente une liste des moyens employés pour le doping et des méthodes utilisables pour le dépistage. Les résultats des travaux de cette commission seront transmis aux organismes responsables de chaque pays.

5) Le colloque demande l'insertion dans le statut de chaque fédération ou organisme sportif d'une clause au terme de laquelle le licencié s'interdit d'avoir recours au doping et s'engage à toutes vérifications même inopinées, notamment à des examens médicaux, cliniques, ou biologiques sur sa personne. Toutes les précautions seront prises pour que ce contrôle ne nuise pas à la compétition.

6) Le colloque demande que la commission se réunisse dans moins d'un mois.

7) D'ores et déjà, le colloque signale que tous les agents de dopage sont dangereux pour l'organisme, que des moyens efficaces de détection sont connus pour savoir s'il en a été fait usage (en particulier les psychamines et les autres excitants du système nerveux, les opiacés, leurs analogues de synthèses, les tranquillisants, les modificateurs cardio-vasculaires et respiratoires, les hormones, etc.).

Une étude physio-pathologique doit être poursuivie en ce qui concerne les substances qui pourraient être utilisées dans la préparation rationnelle du sportif.

8) Enfin, le colloque constate que l'un des moyens les plus importants de lutte contre le doping est la préparation rationnelle liée à l'étude des principes d'hygiène corporelle alimentaire, et à la préparation physique.

Les décisions du colloque d'Uriage ne firent pas l'unanimité. Ainsi le Professeur Plas, Directeur de l'I.R.E.P.S. et spécialiste de médecine sportive, désapprouva la pénalisation qui était envisagée, en déclarant : « Je retiens de la loi deux notions : l'une est de sanctionner la tricherie, ce qui relève de l'autorité sportive, mais l'autre concerne la nocivité de la substance absorbée. Il me paraît imprudent de vouloir situer la question sur le plan pénal, car la nocivité ne peut être appréciée par un magistrat qu'en fonction de la dose toxique employée par le présumé coupable. Or le dosage des substances dopantes n'est que qualificatif et non quantitatif.

Je pense en définitive que MM. Herzog et Crespin peuvent se réjouir des effets de leur loi de circonstance, car ils ont atteint leur but sans avoir à déférer des athlètes devant les tribunaux. Il était question, pour eux de faire disparaître le doping de la pratique du sport en France et à l'étranger. Et c'est pour cela qu'ils voulaient absolument que les fédérations organisent leur police elles-mêmes. »

Le colloque d'Uriage fut de toute façon positif puisqu'il constitue le départ d'une généralisation de la lutte antidopage. Plusieurs organismes emboitèrent le pas : c'est ainsi que la section d'Education Physique et Sportive du Conseil de l'Europe, qui siège à Strasbourg, fit sur ce sujet brûlant quelques recommandations.

Le Conseil demanda l'intensification des contrôles antidopages avec une surveillance accrue des bagages, vêtements et vestiaires des sportifs.

Il réclama contre les coupables des sanctions allant de la disqualification à la radiation en cas de récidive.

Le Conseil de l'Europe insista également sur les risques de certaines thérapeutiques prescrites par des médecins, car certaines substances curatives pourraient avoir pour effet d'augmenter les performances d'un sportif. Il faudrait donc désormais communiquer aux organisateurs des compétitions la nature et les doses des médicaments prescrits avant une épreuve, ceci pour éviter une enquête et un scandale.

Enfin, le Conseil de l'Europe demanda le soutien :

— *des gouvernements,* pour qu'une publicité tapageuse souligne par affiches, films, radio ou télévision, les effets dégradants du doping;

— *du Comité Olympique,* pour qu'il fasse un appel solennel complétant même si nécessaire le serment olympique;

— *du Conseil International,* pour l'éducation physique et les sports de l'U.N.E.S.C.O.

L'extension des efforts européens sur le plan mondial était donc tenté.

Dès 1964, de nombreuses fédérations approuvèrent cette lutte antidopage. En 1964, les premiers contrôles antidopages étaient effectués sur les coureurs cyclistes lors de compétitions en France et aux Championnats du Monde.

La Fédération Autrichienne, très émue par le scandale du dopage lors du Tour d'Autriche cycliste, fit introduire dans ses statuts des clauses valables non seulement pour les coureurs autrichiens mais étrangers.

En 1965, le contrôle antidopage a franchi de nombreuses frontières européennes : la France, l'Italie, l'Autriche, la Suisse, les Pays-Bas et la Belgique pratiquèrent couramment dès cette époque le contrôle antidopage.

LOIS

LOI n° 65-412 du 1 er juin 1965 tendant à la répression de l'usage des stimulants à l'occasion des compétitions sportives (1).

L'Assemblée nationale et le Sénat ont adopté,

Le Président de la République promulgue la loi dont la teneur suit :

ARTICLE PREMIER. — Sera puni d'une amende de 500 à 5.000 F quiconque aura, en vue ou au cours d'une compétition sportive utilisé sciemment l'une des substances déterminées par règlement d'administration publique, qui sont destinées à accroître artificiellement et passagèrement ses possibilités physiques et sont susceptibles de nuire à sa santé.

ART. 2. — Sera puni d'un emprisonnement d'un mois à un an et d'une amende de 500 à 5.000 F ou de l'une de ces deux peines seulement quiconque aura, par quelque moyen que ce soit, facilité sciemment l'accomplissement des actes visés à l'article premier ci-dessus ou aura incité à les accomplir.

Loi n° 65-412. TRAVAUX PREPARATOIRES (1)

Sénat :

Projet de loi n° 328 (1963-1964);
Rapport de M. Noury, au nom de la commission des affaires culturelles, n° 14 (1964-1965);
Discussion et adoption le 3 novembre 1964.

Assemblée nationale :

Projet de loi, adopté par le Sénat, n° 1152;
Rapport de M. La Combe, au nom de la commission des lois (n° 1191);
Avis de la commission des affaires culturelles (n° 1189);
Discussion et adoption le 15 décembre 1964.

Sénat :

Projet de loi, modifié par l'Assemblée nationale, n° 95 (1964-1965);
Rapport de M. Noury, au nom de la commission des affaires culturelles, n° 138 (1964-1965);
Discussion et adoption le 29 avril 1965.

Assemblée nationale :

Projet de loi, modifié par le Sénat, n° 1351;
Rapport de M. La Combe, au nom de la commission des lois (n 1371);
Discussion et adoption le 20 mai 1965.

Lorsqu'il y aura lieu à l'application des articles 319 et 320 du Code pénal, les peines prévues par ces articles seront portées au double.

ART. 3. — Les officiers de police judiciaire ou les agents de police judiciaire mentionnés à l'article 20 du Code de Procédure pénale peuvent, à la demande d'un médecin agréé par le secrétariat d'Etat à la jeunesse et aux sports, faire procéder, sous contrôle médical, sur un concurrent auteur présumé de l'infraction définie à l'article premier de la présente loi, aux prélèvements et examens médicaux, cliniques et biologiques destinés à établir la preuve de l'utilisation d'une substance visée audit article .

Sera puni des peines prévues à l'article 2 (premier alinéa) de la présente loi, quiconque aura refusé de se soumettre à ces prélèvements ou examens.

ART. 4. — Les condamnations prononcées par application des articles premier, 2 et 3 peuvent être assorties, à titre de peine complémentaire, de l'interdiction pendant une durée de trois mois à cinq ans de participer à toute compétition sportive, d'en être l'organisateur et d'y assumer une fonction quelconque, officielle ou non.

Les infractions à cette interdiction sont punies des peines prévues à l'article 2.

La présente loi sera exécutée comme loi de l'Etat.

Fait à Paris, le 1er juin 1965.

C. DE GAULLE.

Par le Président de la République :

Le Premier ministre,
GEORGES POMPIDOU.

Le garde des sceaux, ministre de la justice,
JEAN FOYER.

Le ministre de l'intérieur,
ROGER FREY

Le ministre de l'éducation nationale,
CHRISTIAN FOUCHET.

Le ministre de la santé publique et de la population,
RAYMOND MARCELLIN.

La loi du 1er juin 1965 tendant à la répression de l'usage des stimulants à l'occasion des compétitions sportives fut complétée par un décret du 10 juin 1966 fixant les produits interdits au Journal Officiel.

MINISTERE DE LA JEUNESSE ET DES SPORTS

Décret n° 66-373 du 10 juin 1966 portant règlement d'administration publique pour l'application de la loi n° 65-412 du 1er juin 1965 tendant à la répression de l'usage des stimulants à l'occasion des compétitions sportives.

Le Premier ministre,

Sur le rapport du ministre de la Jeunesse et des Sports, du ministre des Affaires sociales et du Garde des sceaux, ministre de la Justice,

Vu la loi n° 65-412 du 1er juin 1965 tendant à la répression de l'usage des stimulants à l'occasion des compétitions sportives;

Vu le décret n° 66-64 du 21 janvier 1966 fixant les attributions du ministre de la Jeunesse et des Sports;

Vu le décret n° 66-62 du 20 janvier 1966 relatif aux attributions du ministre des Affaires sociales;

Vu le Code de la Santé publique, et notamment les articles L.627, R.229 et R.5149;

Le Conseil d'Etat entendu,

Décrète :

ARTICLE PREMIER. — Les substances destinées à accroître artificiellement et passagèrement les possibilités physiques et susceptibles de nuire à la santé, qui sont visées à l'article premier de la loi du 1er juin 1965, sont les suivantes, qu'elles soient ou non incluses dans un médicament ou une composition :

1° Substances vénéneuses visées à l'article R.5149 du Code de la Santé publique.

2° Acide nicotinique, ses sels, ses esters, utilisables par voie rectale ou parentérale.

Amino-6 méthyl-2 heptanol-2 et ses sels.

Bases xanthiques et leurs dérivés, utilisables par voie rectale ou parentérale.

Camphre et ses dérivés, utilisables par voie rectale ou parentérale.

Dialcoylamides des acides alcoylaminobutyriques.

Oxyde d'éthyle (éther).

Diethylnicotinamide.

ART. 2. — Le ministre de la Jeunesse et des Sports, le ministre des Affaires sociales et le Garde des sceaux, ministre de la Justice, sont chargés, chacun en ce qui le concerne, de l'exécution du présent décret, qui sera publié au *Journal officiel* de la République française.

Fait à Paris, le 10 juin 1966.

GEORGES POMPIDOU.

Par le Premier Ministre :

Le ministre de la jeunesse et des sports,
FRANÇOIS MISSOFFE.

Le garde des sceaux, ministre de la justice,
JEAN FOYER.

Le ministre des affaires sociales,
JEAN-MARCEL JEANNENEY.

Le décret de 1966 fut d'ailleurs vivement critiqué à l'Assemblée Nationale en 1968, un député fit remarquer qu'il n'était pas applicable, que sa rédaction défectueuse avait engendré une inter-

prétation erronée de la part des associations sportives, et qu'il fallait en conséquence que le gouvernement prenne des mesures pour le modifier et pour éviter en particulier que les médecins et pharmaciens soient suspectés de complicité. A la suite de cette intervention le gouvernement précisa :

a) le décret précité a pour objet, strictement limité par la loi, d'énumérer les catégories de substances dont l'utilisation peut donner lieu éventuellement à infraction. Il ne pouvait pas compléter les dispositions législatives en ce qui concerne les éléments constitutifs du délit, la procédure et les sanctions. Il trouve son application lorsqu'il y a lieu de rechercher si de telle substances ont été ou non employées. Il n'était certainement pas souhaitable en outre d'aller au-delà des exigences de la loi du 1er juin 1965, en désignant dans ce décret par leur dénomination commerciale les produits et spécialités pharmaceutiques contenant les substances précitées. La publication d'une liste de ces médicaments risquerait en effet d'aller à l'encontre du but poursuivi en facilitant le choix des intéressés. Une liste de cette nature deviendrait par ailleurs rapidement incomplète et inexploitable, compte tenu de l'évolution des techniques scientifiques et médicales. Il n'apparaît pas pour autant que les médecins et les pharmaciens aient à craindre de ne pouvoir disposer d'une information suffisante sur ces produits, le conseil national de l'ordre des pharmaciens et la presse professionnelles ayant tenu précisément à apporter tous renseignements utiles à ce sujet;

b) l'article 3 de la loi du 1er juin 1965 définit notamment les personnalités compétentes pour son application ainsi que la procédure à suivre;

c) de même l'article 12 de ce texte prévoit les cas dans lesquels les médecins et les pharmaciens peuvent être poursuivis pour délit de complicité. Le décret du 10 juin n'a donc pas à intervenir dans ces domaines;

d) Il n'appartient pas au Ministre des Affaires Sociales de se prononcer sur les mesures prises par des bureaux d'associations sportives, la tutelle de ces organismes incombant à Monsieur le Ministre de la Jeunesse et des Sports.

Quelques années plus tard, le 6 avril 1971, plusieurs catégories de psychostimulants passent au tableau B des stupéfiants.

Cette décision capitale impose de prescrire désormais les médicaments stimulants sur des ordonnances spéciales extraites d'un carnet à souches empêchant désormais toute « toxicomanie clandestine ».

Il va de soi que les préparations magistrales allopathiques ou homéopathiques, quelque soit leur forme pharmaceutique, qui contiennent les principes actifs en cause, relèvent désormais des nouvelles dispositions.

La Pentozocine appelée Fortal en pharmacie dont l'utilisation abusive a été signalée à plusieurs reprises rentre dans cette liste au même titre que de nombreuses spécialités :

— Actiphos amphétaminé,
— Biokola amphétamine fort,
— Biostabyl,
— Céphalose amphétaminée à l'acide glutamique,
— Corydrane,
— Fortal,
— Glutamate de calcium amphétaminé
— Glutaminol B6 amphétaminé,
— Kinortine,
— Maxiton,
— Maxiton glutamique,
— N63,
— Phénédrine,
— Phosma amphétaminé,
— Psychoglutal,
— Ritaline,
— Satiétyl,
— Sulfate d'amphétamine Kola vitamine C,
— Tonaspran,
— Tonédron,
— Tonédron aspirine,
— Tonédron aspirine vitamine C et K,
— Triphosadénine méthyltestostérone composée,
— Vicéine,
— Vitagrippe.

De nombreux problèmes se posent encore aux autorités médicales et sportives. En effet, dans les milieux cyclistes, les incidents dus au contrôle antidopage se sont multipliés lors de ces dernières saisons.

Dans le Tour de France, les premiers du classement de l'étape et quelques coureurs tirés au sort sont seuls contrôlés.

Les trois premiers du classement sont donc après chaque étape contrôlés alors que certains coureurs du peloton ne passeront pas une seule fois devant la Commission de contrôle.

Devant cette inégalité, plusieurs grands champions refusèrent ces dernières saisons de se soumettre au contrôle, prétextant qu'ils avaient été contrôlés tous les soirs depuis plusieurs étapes et qu'en conséquence les organisateurs savaient très bien qu'ils n'étaient pas dopés.

Un autre problème difficile se posa aux organisateurs du Tour d'Italie cycliste « Le Giro ». Au soir d'une étape marquée par la chaleur, le premier du classement général, un grand champion belge fut disqualifié pour dopage, laissant ainsi le maillot rose à une vedette du cyclisme italien !... A l'issue de la décision des juges de l'écarter de la suite de la course, le belge déposa une réclamation contre X pour avoir lors de l'épreuve introduit dans sa musette et à son insu des substances dopantes. L'éventualité d'un soigneur acheté ou d'un supporter italien un peu trop partial fut envisagée par les observateurs.

Jacques Goddet, organisateur du Tour de France, directeur du Journal *l'Equipe,* évoque également un grave problème au sujet de l'application de la loi : « Il est apparu dans la pratique que l'application de la loi était beaucoup trop lente par rapport aux nécessités d'actions directes en donnant aux fédérations le droit et la responsabilité d'appliquer les sanctions. Dans une course cycliste à étapes, comme le Tour de France, si les vérifications devaient suivre la procédure de la loi, la culpabilité serait reconnue et la sanction ne serait prise que deux ou trois mois après l'épreuve.

Nous voulons, gens du sport, que l'auteur d'un délit qui a triché vis-à-vis de ses camarades soit mis immédiatement hors course et ne puisse pas être déclaré vainqueur, s'il est destiné à être déclassé plus tard.

C'est dans un souci d'efficacité et de logique que le pouvoir de sanction a été confié aux instances sportives ».

L'avis des magistrats sur ce point semble intéressante; pour le juge ROUSSEL, en effet, la loi anti-doping va un peu loin et son application n'est pas satisfaisante : « Le délit de doping est un peu comme le délit d'adultère, il dépend d'abord d'une dénonciation. Si ce n'est pas celle du mari trompé, c'est celle d'un dirigeant ou d'un concurrent trompé.

Dès lors la pratique de l'application devient très difficile pour plusieurs raisons. La constatation du délit en justice doit être accompagnée d'une enquête. La police doit s'informer dans certains milieux qu'elle connaît bien pour y obtenir des renseignements. Elle devait être déroutée dans un cas de délit de doping, et ce n'est pas ce genre d'affaire qui peut passionner les magistrats ».

Il faut préciser pour en revenir aux coureurs professionnels actuels qu'il ont tendance à réclamer le retour à l'application stricte de la loi, étant ainsi protégés par la régularité de l'opération. C'est surtout un sentiment d'hypocrisie qui les fait réagir ainsi, car pour eux la loi les protégeait beaucoup plus en raison de ses lenteurs.

Enfin, il est souhaitable de souligner que seul un médecin agréé par la Direction des Sports et la Fédération peut porter plainte pour dopage et réclamer un contrôle médical.

L'avis du Docteur DUMAS, médecin chef de la Fédération Française de Cyclisme sur le problème du doping ne peut être passé sous silence. Pour lui, il ne faut pas oublier que ce problème a d'abord été soulevé par l'opinion publique :

« Au début, la persuasion et les menaces ne s'avérèrent pas suffisantes, la situation s'aggravant et les statistiques devenant alarmantes, l'administration se devait de prendre des décisions radicales.

M. HERZOG, alors Ministre de la Jeunesse et des Sports, et le Colonel CRESPIN firent préparer un dépôt de loi. Le projet, présenté à l'Assemblée Nationale et au Sénat, était valable mais il fut discuté et émasculé.

La loi a été ensuite correctement appliquée, la police a fait ce qu'elle devait faire, mais avec de bons avocats devant la Justice, elle s'est révélée pour le moins inefficace. Il fallait un ou deux ans pour connaître le verdict du tribunal. »

Dans les milieux sportifs, on rechignait beaucoup à voir apparaître la police, ce qui était indiscutablement désagréable. Le

commissaire de police fut remplacé en conséquence par le commissaire fédéral. Il fallait trouver un système qui permette de passer de l'application d'une loi à la notion de contrat moral accepté par tous. Ce contrat moral n'était réalisable qu'en ajoutant un règlement sur le plan fédéral, demandant aux licenciés de signer, au moment de la remise de la licence, leur participation à la lutte contre le doping :

« Le titulaire de la présente licence a autorisé par déclaration écrite la Fédération Française de Cyclisme à faire effectuer sur sa personne, suivant le jugement d'un médecin accrédité par elle, tous prélèvements sanguins, de salive ou autres ».

Le Docteur DUMAS précise à ce sujet : « Nous avons obtenu par ce moyen et en ajoutant l'éducation dans les clubs et auprès des dirigeants, des résultats satisfaisants ».

Pour terminer ce chapitre passionnant sur la législation des substances dopantes, il faut parler des complicités.

L'athlète est en fait souvent la victime et celui qu'il faudrait poursuivre c'est celui qui lui fournit le doping; on se heurte alors à la complicité du milieu, parce que le coureur ne dénoncera jamais quelqu'un qui le touche de trop près, ou exerce une influence sur sa carrière.

Le cas de jeunes coureurs dopés par leurs parents, dans un but de rentabilité de leur progéniture, a déjà été évoqué précédemment.

Le Juge ROUSSEL signale que poursuivant des intoxiqués et trafiquants, il poursuit également les médecins pour leur responsabilité médicale : « On parle de l'éducation du sportif, mais il faudrait faire aussi celle du médecin sur ce plan. »

Pour le Professeur FOURNIER enfin, le médecin doit être responsable de ses actes. La liberté de la prescription pose un problème permanent. En effet, il est évident qu'un médecin, responsable d'un accident provoqué par des Amphétamines qu'il aurait prescrites, serait condamné au même titre que les juges condamnaient autrefois les accidents de la chirurgie esthétique, considérée comme extra-médicale.

La rigueur du contrôle antidopage en cyclisme a amené les coureurs à évoluer. En 1972, le dopage clandestin n'a plus sa place dans les compétitions. Une préparation sous contrôle médical des coureurs de chaque équipe devrait être la règle absolue.

LISTE DES PRODUITS DÉFENDUS POUR 1972

Conformément à l'article 25 *ter* du Règlement (Doping), la Commission Médicale de l'U.C.I. établit pour l'année 1972 la liste suivante des produits défendus.

On spécifie les produits chimiques considérés doping et, à titre indicatif, les noms des produits trouvables en commerce dans lesquels ces substances sont contenues, même en association avec d'autre médicaments.

L'on précise que cette liste ne comprend pas tous les produits en commerce qui contiennent les substances en argument.

La liste détaillée peut être obtenue auprès de M. le Professeur Michele Montanaro, Président de la Commission Médicale de l'U.C.I., c/o Fédération Italienne des Médecins Sportifs, viale Tiziano 70, 00100 Rome (Italie).

A) Amines Sympathomimétiques à action neuropsychostimulant ayant en commun la structure phényle étylamminique :

1. *Amphétamine :* Adiposol, Adiparthrol, Amfe-dyn, Andedine, Anxina, Maxiton, Biphétamine, Coffadyn, Dima, Dimag, Pariter, Simpamina, Stenamina, Tempodex, Vegliarin, Bensedrina, Fenamina, Dexedrina, Phoenix, Sodamina, Sindreco, Omatropina, Biaspril, Vagoran, Stenylamina, Actiphos-Amphétamine, Cetalin, Simpoitina, Corydrane, Orphédrine.
2. *Métamphétamine :* Antiadiposo Isnardi, Desoxin, Methedrine, Pervitin, Psichergina, Stenamina, Liposveltina, Paraton, Lomarin B.
3. *Dimétamphétamine :* Metrotonine.
4. *Benzphétamine :* Didrex.
5. *Ethylamphétamine :* Adiparthrol-éthylée.
6. *Fenfluramine :* Ponderax.
7. *Norfenfluramine.*
8. *Furfurilamphétamine :* Furfenorex.
9. *Furfurilméthylamphétamine.*
10. *Metossiphénamine :* Orthoxine, Mimexina.
11. *Phentermine.*
12. *Méphentermine :* Wyamina, Chloforex.
13. *Clorphentermine :* Avicol-Leucofene-Presade.
14. *Propylsédribe :* Benzedrex-Eventin.
15. *Alétamine.*
16. *Ciclopentamine.*

B) Pipéridine à action amphétaminosimile ou à action neuropsychostimulant:

1. *Méthlylphénil :* Ritalin, Serpatonil.
2. *Pipradol :* Meratran, Detaril, Luxidin, Sanil, Meratonic.
3. *Facetoperano :* Lipedran.
4. *Pipétanato :* Sycontrol.

C) Médicaments à actions amphétaminesimilaire et ayant des analogies de structure avec l'amphétamine, car l'on peut repérer dans leur molécule une structure phényl-étylaminique :

1. *Phenimétrazine :* Califon, Afagil, Alipidazina, Alipidlispasi, Magriz, Preludin, Sinelip, Svegan, Lipomin, Jandy.
2. *Méphenmétrazine ou Fendimétrazine :* Antapentan.
3. *Dyethilpropione :* Agrassin, Anorex, Linea, Valeas, Lucofen, Magrene, Modulor, Tenuale, Dospan, Tepanil-Regenon, Liposlim, Makethin, Frékantine.
4. *Prolitano :* Villescon, Katovit.
5. *Pyrevalérone :* Centratan.
6. *Phéncanphamine :* Reactivan, Euvitol.
7. *Tranylciphamine :* Parmodalin, Parnate.
8. *Pemoline :* Deadyn, Didascon, Glulaton, Psicoblitz, Sigmadyn, Stimul, Tradar
9. *Cipenamine.*

D) Strychnine.

E) Ibogaïne.

F) Ephédrine et éphédrino-simile.

G) Eptaminol.

En ce qui concerne les stupéfiants, on renvoie à la liste des substances (leurs sels et dérivés) soumises aux dispositions de la Règlementation internationale.

Aux effets de l'application des sanctions contenues dans le présent Règlement, l'on doit considérer défendus tous les produits, avec n'importe quelle dénomination, qui contiennent même comme constituants mineurs les substances indiquées aux comma A, B, C, D, E, F, G.

Commission Médicale.

IX. DIAGNOSTIC BIOLOGIQUE DU DOPAGE

Pour déterminer à l'arrivée d'une course et en quelques heures la culpabilité d'un coureur cycliste suspecté de dopage, il est nécessaire que le sujet se prête au contrôle et que les expertises donnent des résultats irréfutables.

Nous avons vu que, dans bien des cas, le sportif refuse de collaborer en cette matière et que même, à l'occasion, il n'hésiterait pas à tourner le règlement en falsifiant ses urines, en absorbant des produits pour effacer la drogue, ou en dissimulant sous l'avant-bras une vessie pleine d'urine normale et en la déversant discrètement lors du contrôle.

Il faut signaler que les produits susceptibles de falsifier les urines sont peut-être encore plus nocifs pour l'organisme que les dopants eux-mêmes.

Dans la plupart des cas, le diagnostic biologique sera précédé de constatations cliniques.

Le diagnostic clinique d'une intoxication amphétaminique est très difficile à réaliser. Certains symptômes tels que la tachycardie, la mydriase, l'hyperexcitabilité, le collapsus seront néanmoins recherchés. Durant une course cycliste certaines constatations peuvent amener des conclusions; ainsi le mastiquage de la bouche et le léchage des lèvres sont un signe de dopage au Tonédron.

Depuis quelques années seulement, le diagnostic au laboratoire du dopage par les Amphétamines est devenu possible par des méthodes analytiques spécifique. La recherche des Amphétamines se fait dans les urines, la salive et le sang. La difficulté réside dans

la mise en évidence de substances en raison du problème de dose, du problème de métabolisme et du problème de position dans le temps par rapport à l'analyse.

Le pH de l'urine influence le résultat de l'expertise, l'acidité favorise l'élimination des Amphétamines alors que l'alcalinité la ralentit. De toute façon 50 % de la dose des substances dopantes administrées échappe à la destruction et sera inchangée dans les urines.

Le Professeur Bourdon, Professeur de Chimie Analytique à la Faculté de Pharmacie de Paris, précise qu'on peut admettre que l'athlète a situé son absorbtion de la substance dopante de façon à rendre son effet le plus efficace au moment de la course :

« S'il a absorbé 24 à 48 heures avant une dose thérapeutique, les réactions de l'analyse seront parfois positives sans qu'il ait profité des effets de ce médicaments pendant la course ». Les conclusions seront donc difficiles à tirer malgré les recherches faites sur le temps d'élimination des agents dopants.

Pour le Docteur Dumas, le problème financier est fondamental, car les laboratoires n'ont pas toujours la possibilité financière de faire des analyses quantitatives.

Certains dosages sont possibles dans les urines, d'autres ne le sont pas. Les détections seront donc, dans le cas du dopage, qualitatives et très inconstamment quantitatives. Mais, avant d'en venir à la détection proprement dite, il serait bon de savoir si les fédérations ont de véritables moyens de dépistage du doping ?

La prise de sang par exemple, qui éclaircirait certains doutes concernant un grand champion belge, a été réclamée par les coureurs et leurs directeurs sportifs, au départ du Tour de France. Ils estimaient, en effet, que l'examen d'urine n'était plus suffisant. Les coureurs devenaient ainsi plus sévères que ceux qui sont chargés d'appliquer la loi et de réprimander si nécessaire.

Mais tout ceci était dicté par l'ignorance, la crainte et peut-être aussi un peu par la jalousie.

Ce genre de dépistage irait plus loin que la médecine légale, puisque les tribunaux refusent actuellement à l'expert médical le droit de pratiquer sur la victime des prélèvements correspondants aux besoins de son expertise.

Le Procureur Général TOUFFAIT signale, sur ce point purement législatif du problème, qu'il a été frappé par le fait que l'intervention du législateur est la conséquence des hésitations des milieux sportifs à prendre des décisions.

Pour lui, le texte de la loi du 1er juin 1965 est loin d'être parfait, mais il fallait la sortir le plus rapidement possible.

Le contrôle n'était pas automatique sur les premiers de la course et l'infraction ne pouvait être reconnue que si l'auteur présumé avait utilisé sciemment un produit dopant.

Il ne restait plus aux responsables qu'à déterminer s'il y avait ou non dopage et s'il avait été entrepris sciemment ou non !...

(Sciemment signifiant, pour les juristes, « en connaissance de cause ».) D'où la difficulté pour un tribunal de juger l'action mais aussi l'intention. Les considérations scientifiques déposées par les experts devant les tribunaux n'arrangeaient en rien l'affaire. Le Procureur TOUFFAIT s'explique en ces termes sur ce problème :

« Que pouvions-nous si l'auteur présumé était couvert par une prescription médicale formulée dans un but curatif ? »

La liberté de prescription médicale est en effet fondamentale, et on ne saurait y mettre obstacle par une interprétation extensive sinon abusive de la loi.

Pour en revenir au diagnostic purement biologique il convient tout d'abord de parler brièvement des essais réalisés sur les Amphétamines (Professeur MOREAU) :

— Par addition de soude à leur solution, la base est déplacée et se sépare en surface.

— Les solutions aqueuses donnent des précipités avec le mercuritétra-iodure de potassium neutre et avec l'acide picrique.

— Vérification du point de fusion du dérivé benzoylé de la base obtenue par action du chlorure de benzolye en présence de soude au B.M.

— Les limites de perte à la dessication et des cendres sulfuriques doivent être étudiées.

— Dosage chimique :

Dosage de l'Acide Sulfurique par la soude soit directement en solution alcoolique, en présence d'orthocrésolphtaleine (virage en milieu très alcalin) pour le sulfate de descamphétamine, soit

après avoir bloqué le groupe amino par le formol pour le sulfate d'Amphétamine racémique.

L'étude des possibilités d'extraction est fondamentale; elle sera liée à la détermination du solvant, et à des propriétés physico-chimiques.

En effet pour réaliser un isolement pur il faudra que l'Amphétamine présente des normes physiques et chimiques (essais). L'Amphétamine étant une base forte, on la déplace en milieu alcalin, on la dissoud dans un solvant organique non missible à l'eau, on l'identifie puis on la dose.

Le solvant sera variable mais devra présenter néanmoins certaines caractéristiques :

— être un bon solvant ne nécessitant pas de trop grosses quantités;

— présenter un point d'ébullition bas en raison de la volatilité de l'Amphétamine;

— se mélanger parfaitement au milieu biologique, ceci évidemment pour mieux l'extraire;

— être susceptible de céder l'Amphétamine base à une solution acide faible;

— rester transparent à l'ultra violet dans une zone déterminée du spectre. Ceci est très important pour un bon dosage.

En fonction de ces caractéristiques NOIRFALISE choisit l'éther ou le chloroforme et signale qu'il obtient une extraction des Amphétamines parfaite (100 %) avec le chloroforme.

MACHATA utilise le Tétraphénylborate, TRUMAUT le Dichlorométhane, enfin MEYNDRICK préconise une double extraction à l'éther dont le résultat avoisine 80 %.

DOSAGE DES AMPHÉTAMINES

Le dosage des Amphétamines est régi par deux principes délicats à associer : sûreté du diagnostic et rapidité de l'opération.

La sanction contre les sportifs dopés comme le signale Jacques GODDET, organisateur du Tour de France, doit être immédiate et irréprochable. L'Acide Ascorbique par exemple est recherché rapidement dans l'urine en ajoutant 1 ml de CH_3 COOH. On dissoud ensuite un comprimé dans 100 ml d'eau en ajoutant

un réactif jusqu'à ce que le liquide reste coloré. Un comprimé de Dichlorophénol indophénol correspond à 1 mg d'Acide Ascorbique.

Les techniques modernes de dosage des Amphétamines sont de quatre types différents plus ou moins valables et rapides selon les cas.

1. Techniques colorimétriques

Le dosage des Amphétamines grâce à des techniques colorimétriques en milieu biologique est assez répandu, Brodie, Malley, Keller, Karawya, Richter et Vignoli l'emploient surtout pour les chevaux.

Le principe fondamental est basé sur la formation d'un complexe coloré entre l'Amphétamine et le Méthylorange.

Beckett et Rowland contestèrent cette technique longtemps employée en démontrant que la nicotine également faisait un complexe avec le méthylorange.

L'examen devenait donc impossible dans les urines de fumeurs. Wachsmuth établit une méthode avec de l'acétylacétone et le formaldéhyde à chaud donnant une coloration jaune de l'Amphétamine.

Un dosage par fluorescence est ensuite possible mais il faut noter que la Mescaline et la Novocaïne donnent des réactions similaires.

2. Techniques spectrophotométriques

Spectrophotométrie en lumière ultra violette.

Cette méthode de dosage s'est avérée très précise sur des préparations pharmaceutiques simples mais assez imprécise sur des urines. Les Amphétamines présentent toutes un maximum d'absorbtion à 257 manomètres et deux maximum secondaires à 252 et 263.

Un problème d'interférence se pose : l'Ephédrine, par exemple, présente un spectre identique à l'Amphétamine, la Strychnine est très proche, certaines substances endogènes ou exogènes dans l'urine également.

La technique spectrophotométrique ne pourra donc être employée chez les fumeurs. Heyndrichse conclue donc que cette méthode ne peut être utilisée que pour les spécialités pharma-

ceutiques et il propose l'utilisation de la Spectrophotométrie en lumière infra-rouge dont l'emploi courant n'est pas encore réalisable.

3. Techniques électrophorétiques

L'électrophorèse sous haute tension de Spengler est une méthode employée en Suisse pour rechercher les Amphétamines dans l'urine.

Cette technique est très précise, puisqu'elle récèle des traces d'Amphétamines n'atteignant pas un microgramme par millilitre d'urine. L'identification se fait en lumière ultra-violette, avec des réactifs spécifiques. La séparation présente l'intérêt d'être rapide.

4. Techniques chromatographiques

Chromatographie sur papier.

La chromatographie sur papier est une bonne méthode de recherche d'Amphétamines. Elle sert d'ailleurs très souvent en toxicologie.

Chromatographie sur couche mince.

La chromatographie sur couche mince est une méthode très employée car elle présente l'intérêt d'être rapide (30 minutes environ). L'Alumine ou le Gel de Silice sont les supports les plus employés. Le mélange chloroforme-méthanol différencie l'Amphétamine, la désamphétamine, la méthylamphétamine et le méthylphénidate.

Noirfalise propose la chromatographie bidimensionnelle en utilisant deux solvants : chloroforme-méthanol et acétone- ammoniaque.

La localisation des spots se fait par examen de la plaque en lumière ultra-violette.

La révélation spécifique se réalise grâce à la paranétraniline diazotée proposée par Wichstrom et Salvesen.

Certaines interférences sont également possibles (substances exogènes et endogènes - nicotine) mais cette chromatographie sur couche mince est un procédé rapide qui ne présente pas de gros risques d'erreurs.

Chromatographie en phase gazeuse.

La chromatographie en phase gazeuse consiste à séparer à l'état de vapeur les constituants d'un mélange.

Chaque composant entraîné par un gaz vecteur apparaît à la sortie de la colonne à un moment déterminé.

Un détecteur permet de révéler le passage de chaque substance il sera variable en fonction de l'analyse.

Le résultat obtenu sera à la fois qualitatif (temps de rétention) et quantitatif (intégration des différentes surfaces de pics).

Cette chromatographie en phase gazeuse est la meilleure méthode car elle présente certains avantages.

Elle est en effet rapide et simple, sa simplicité fait qu'elle est la plus employée.

C'est enfin une méthode sûre permettant de déceler des substances à l'état de trace.

Beckett analyse 16 échantillons en 6 heures avec une précision de 0,1 microgramme d'Amphétamine par millilitre d'urine.

Le matériel et les conditions d'analyse seront variables en fonction des auteurs, la technique la meilleure se réalisant sur deux colonnes différentes (Moerman et Vleesch Houver opèrent sur une colonne carbonax 6 000 et S.E. 30). En général la première colonne est en pyrex, la phase stationnaire étant de l'Apiezon à 10 % alors que la deuxième colonne moins longue mais beaucoup plus large contient du Carbonax.

La température de l'injecteur avoisine 230°, celle du détecteur 256°, la première colonne varie de 185 à 195° et la deuxième de 150 à 156°.

Par cette méthode de très nombreuses amines sympathomimétiques sont séparées : la séparation de l'Amphétamine et de la Méthylamphétamine a été réalisée.

Des doses infimes de Maxiton ont également été retrouvées dans des urines recueillies dans les cinq heures suivant l'absorbtion de la substance. Cette technique est valable à la fois pour les fumeurs et non fumeurs.

En plus de sa fidélité sur le plan qualitatif, la chromatographie en phase gazeuse donne des résultats quantitatifs avec une précision de l'ordre de 5 à 10 % grâce à un étalon interne la N.N. Diméthylaniline.

La recherche des Amphétamines dans l'urine et la salive se révèle donc par cette méthode facile à réaliser et simple à exploiter.

Cette étude du diagnostic biologique du dopage montre combien les techniques sont différentes et discutées à l'heure actuelle, il est donc évident qu'une méthode parfaitement adaptée au problème du dopage renforcerait la loi antidopage.

Un effort d'uniformité des techniques est à l'heure actuelle tenté dans les milieux médico-sportifs.

La sensibilité des dosages peut en effet varier selon que l'on utilise la fluorimétrie ou la chromatographie.

Par ailleurs, il faut signaler qu'un résultat négatif comme le démontre le Professeur Pin ne prouve pas obligatoirement qu'un sportif n'a pas été soumis à un traitement de dopage.

Le contrôle, même s'il aboutit à une justice encore incomplète, ne débouche pas, comme certains l'affirment, sur l'injustice complète.

Les analyses médicales n'auraient pas décelé des traces d'Amphétamines dans les urines de certains coureurs si ceux-ci n'avaient pas fait usage de produits amphétaminés.

X. CONCLUSION

Le dopage représentait un véritable fléau dans certains milieux sportifs il y a quelques années; les statistiques de 1962 avec près de 50 % de dopés aux championnats amateurs d'Italie et plus de 20 % de dopés en football professionnel semblent prouver qu'à l'époque le doping était bien une sorte de « cancer du sport ».

La France se trouve actuellement à la tête des pays d'Europe pour la lutte contre le dopage, pour le nombre des expertises pratiquées à l'issue des compétitions sportives.

Les résultats obtenus sont satisfaisants. La fédération cycliste a fait effectuer l'année dernière 700 contrôles; seulement 4 % d'analyses positives ont été relevées et il faut préciser qu'il s'agissait, dans bien des cas, d'étrangers dépendant de règlements internationaux.

En athlétisme, dans les épreuves internationales rigoureusement contrôlées à raison de 15 à 20 prélèvements par jour, les cas positifs ont été rarissimes cette saison.

En 1971, le bilan global de l'action antidopage fait apparaître 4 % de cas positifs parmi les prélèvements réalisés dans le cadre des Fédérations de Cyclisme, d'Haltérophilie, d'Athlétisme, d'Alpinisme, des sports pour handicapés physiques et des sports militaires.

Tous les sujets reconnus coupables ont fait l'objet d'une sanction constituée d'une suspension assortie d'une amende. Parallèlement à cette action de caractère coercitif, un effort général d'information et d'éducation sanitaire est développé au sein des fédérations sportives.

La démonstration que les derniers classés d'une étape sont dopés est aussi importante à mon sens que l'exploit de ce coureur cycliste qui, après s'être soumis au contrôle, démontra que la victoire était réalisable sans recourir à la moindre substance dopante.

Tout n'est pas encore parfait, mais il est indiscutable qu'une très nette régression du dopage s'est produite dans les milieux sportifs au moment où dans d'autres communautés de jeunes on assiste à une progression considérable de l'utilisation de la drogue. Les milieux sportifs ne sont pas concernés par ce nouveau fléau du monde moderne, puisqu'aucun vrai sportif n'a été traduit en justice pour toxicomanie. Les Français, sportifs ou non, doivent être informés des risques qu'ils courent en absorbant des substances dopantes dont la réglementation et la délivrance devraient être encore renforcées.

Il est impensable que le Palfium pourtant inscrit au tableau B comme stupéfiant ait pu être utilisé constamment par certains coureurs cyclistes avec on ne sait quelle complicité.

Pour en finir définitivement avec le problème du dopage, il faut à mon sens parvenir à contrôler la délivrance des substances stimulantes. Ainsi les sportifs et les toxicomanes ne pourront s'en procurer que sous contrôle médical. La loi antidopage pourrait alors être supprimée permettant à l'innocence de reprendre le chemin des stades. Marcel Camus ne disait-il pas il y a quelques années : « Je ne me sens innocent que dans un stade ». Cette disparition de la loi antidopage clôturerait ainsi les critiques proférées injustement à l'encontre de cette communauté sportive dont je suis fier de faire partie.

Vu, le Directeur de l'U.E.R. des Sciences Pharmaceutiques:

J. Breuillaud.

Vu, le Président de la Thèse:

P. Bourbon.

Vu et permis d'imprimer.

Toulouse, le 20 mars 1972.

Le Président du Conseil de l'Université Paul-Sabatier:

L. Lareng.

BIBLIOGRAPHIE

1. Alles (G.A.). — The comparative physiological actions of dl-beta-phenyl-isopropylamines. I. Pressor effect and toxicity. *Journ. Pharm. Exp. Ther,* 1933, 47, 339.
2. Alles (G.A.) et Feigen (GA.). — The influence of benzedrine on work decrement and patellar reflex. *Amer. J. Physiol.,* 1942, 136, 92.
3. Alles (G.A.) et Wisegarver (B.B.). — Toxicology and applied Pharmacology, 1961, 3, 678.
4. Alliez (J.) .— Délire amphétaminique. Encéphale. 1953, 42, 21.
5. Allwall (N.). — Frequenz und Dauer der subjektiven Wirkungen und Nebenwirkungen von Benzedrin und Pervitin bei hochgradiger Ermudung. *Acta Medica Scandinavia,* 1943, 14, 1.
6. Allwall (N.). — Studien über die Einwirkung von Benzedrin und Pervitin auf die physische und psychische Leistungsfähigkeit hochgradig ermüdeter Menschen. *Acta Medica Scandinavia,* 1943, 114, 33.
7. Altschule et Iglauer. — The effect of Benzedrine and Paredrine on the Circulation, Metabolim and Respiration in Normal. *Man. Journ. Clin. Investig.,* 1940, 19, 497.
8. Anciaux et Ostyn. — Le Doping (avec discussion). *Méd. Educ. Phys. et Sport,* 1959, 12, 3.
9. Anders (M.W.), Mannering (G.J.). — New Peak shift Technique for gas liquid chromatography. *Analyt. Chem.,* 1962, 34, 730.
10. Andrews (T.G.). — The effect of benzedrine sulfate on syllogistic reasoning. *J. Exp. Psychol.,* 1940, 25, 423.
11. Ariens (E.J.). — Proceeding of an international seminary organized at the Universities of Ghent and Brussels. Mai 1964 (UNESCO). Pergamon Press ed. Paris, 1965, 27.

12. Asatoor (A.), Galman (B.), Johnson (J.) et Milac (M.). — The excretion of dexamphetamine and its derivatives-Brit. *J. Pharmacol.,* 1965, 24, 293.

13. Axerold (J.). — Studies on sympathomimetic amines. The biotransformation and physiological disposition of D-amphetamine, D.P. hydroxyamphetamine and D. methamphetamine. *J. Pharmacol.,* 1954, 110, 315.

14. Ayache (C.). — Episode oniroïde consécutif à une injection amphétaminique thérapeutique. *Maroc. Méd.,* 1960, 420, 555.

15. Badaire (M.). — *Candide,* 1966, 281, 48,

16. Bahnsen (P.), Jacobsen (E.) et Thesleff iH.). — The subjective effect of beta-phenylisopropylaminsulfate on normal adults. *Acta med. Scand.,* 1938, 97, 89.

17. Balloch (J.C.), La Saine (T.A.) et Robinson (J.M.). — An experimental study of the effects of dexedrine (amphetamine sulfate) upon motor and mental performance and some factors in mood. *J. Tenn. Acad. Sci.,* 1952, 27, 296.

18. Barmack (J.E.). — The effect of 10 mg of benzedrine sulfate on the Otis tests scores of college students. *Amer. J. Psychiat.,* 1940, 97, 163.

19. Baumler (J.) et Rippstein (S.). — Die dünns-chicht Chromatographie als schnell Methode zum Analyse von Arzneimitteln. *Pharm. Acta Helv.,* 1961, 36, 382.

20. Baumler (J.), Brault (A.L.) et Obersteg (J.M.). — Dopingnachweis im Speichel von Reneapferden-Schweiz. *Arch. Tierheilk,* 1964, 106, 346.

21. Beckett (A.H.) et Rowland (M.). — A specific method for the determination of amphetamine in urine. *J. Pharm. Pharmacol.,* 1964, 16, 27 T.

22. Beckett (A.H.) et Rowland (M.). — Determination and identification of amphetamine in urine. *J. Pharm. Pharmacol.,* 1965, 17, 59.

23. Beckett (A.H.), Rowland (M.), Triggs (E.J.). — Significance of smoking in investigations of urinary excretion rates of amines in man. *Nature* (Lond.), 1965, 207, 200.

24. Beckett (A.H.). — Kinetics of buccal absorption of amphetamines. *J. Pharm. Pharmacol.,* 1968, 20, 92

25. Benoit (P.). — Accidents et intoxications provoqués par les amphétamines. Thèse Médecine, Paris, 1956.

26. Bernheim et Cox (J.N.). — Coup de chaleur et intoxication amphétaminique chez un sportif. *Schweiz. Med. Wochensch.,* 1960, 11, 322.

27. Blechmann (G.) et Fritz (P.). — A propos de l'ortédrinisme. *Arch. Hospitalières,* 1947, 4, 121.

28. Blechmann (G.). — Une curieuse toxicomanie chez les jeunes. *Arch. Hospitalières,* 1948, 6, 201.

29. Boje (O.). — Doping : a study of the means employed to raise the level of performance in sport. *Bull. World Hl th Org.,* 1939, 8, 439.

30. Boncour (R.). — Contribution à la lutte contre des impératifs de dépassement. *Arch. Mal. Prof. Med. Trav. et Sec. Soc.,* 1965, 26, 225.

31. Botroem. — Zur frage des Pervitin Verordnung. *Münch Med. Woch.,* 1941, 17, 480.

32. Bradfort (L.M.), Brackett (J.W.). — Systematic procedure for the identification of dangerous drugs, poisons and narcotics by ultra-violet spectrophotometry. *Mikrochim Acta,* 1958, 3, 353.

33. Brandt. — Le point de vue du Médecin sportif sur le Doping. *Méd. et Hygiène,* 1959, 443.

34. Brodie (B.B.), Udenfriend (S.), Dill (W.). — The estimation of basic organic compound in biological material. *J. Biol. Chem.,* 1947, 168, 319.

35. Bugard (P.). — La Fatigue, Masson Edit., Paris, 1960.

36. Burstin (S.). — La lucha contra el « dopage ». *Revista de derecho deportivo,* 1963, 3, 583.

37. Chailley-Bert (P.). — Le Doping. *Méd., Educ. phys. et Sport,* 1949, 2, 17.

38. Chance (M.R.). — Agregation as a factor influencing the toxicity of sympathomimetic amines in mice. *J. of Pharmacol and Exp. Ther.,* 1946, 87, 214.

39. Chance (M.R.). — Factors influencing the toxicity of sympathomimetic amines to solitary mice. *J. of Pharmacol. and Exp. Ther.,* 1947, 89, 289.

40. Cier (A.). — Fatigue neuro-musculaire et médicaments « défatigants ». *Lyon Pharmaceutique,* 1960, II, 259.

41. Clarke (A.). — The identification of amphetamine type Drugs. *J. Forens. Sci. Soc.,* 1967, 7, 31.

42. Cochran (W.G.), Smith (G.M.) et Beecher (H.K.). — Amphetamine sulfate and performance. A reply *J. Amer. Med. Ass.,* 1961, 177, 347.

43. Coquart (J.P.). — Considérations sur le doping. Thèse Doctorat Médecine, Bordeaux, 1963.

44. Delphaut (J.). — Sur quelques facteurs influençant l'hypertonicité amphétaminique de groupement chez la souris blanche. *Cpt. Rendus Soc. Biol.,* 1963, CL II, 1039.

45. Delzenne. — Doping et médication énergétique dans leurs rapports avec la pratique du football. 5e Congrès Médico-Sportif de la Ligue Fr. de Foot., 1959.

46. Degand (J.). — Etude des effets physiologiques et psychologiques du Maxiton-Glutamique sur les militaires à l'entraînement sportif. Extrait du *Journal de Méd. et de Chir. prat.,* 8 février 1956, 347.

47. Delai (J.), Pichot (P.), Lemperiere (T.), Sadoun (R.). — Psychoses amphétaminiques et pseudo-psychoses amphétaminiques. *Ann. Méd. Psychol.,* 1954, 2, 51.

48. Derobert (M.L.). — Intoxication chronique par l'ortédrine (toxicomanie). *Ann. Méd. Lég.,* 1947, 47.

49. De Schoepdryver (A.) et Herbelinck (M.). — Doping. Oxford Pergamon Press, 1965.

50. Dryon (L.). — Chromatographie en couche mince de quelques analgésique scentraux. *J. Pharm. Belg.,* 1964, 19.

51. Dumas (P.). — Le doping chez les sportifs. Soc. Lyonn. Méd. Sport. Séance du 12 mars 1961.

52 Dumas (P.). — Pourquoi une loi sur le doping en France. *Vie Médicale,* 1968, 49, n° spécial, 49.

53. Eberhardt (H.), Debackere (M.). — Der Nachweis von zantral stimulierenden Substanzen in reiner Form und nach Körpapassage mit das Dünnschichtchromatographie. *Arzneimittel Forsch,* 1965, 15, 929.

54. Encausse (Ph.). — *Sport et Santé.* Baillière et fils, Edit. Paris, 1962.

55. Fales (H.M.), Pisano (J.J.). — Gas chromatography of biologically important amines. *Analyt. Biochem.,* 1962, 3, 337.

56. Flory (C.D.) et Gilbert (J.). — The effects of benzedrine sulfate and caffeine citrate on the efficiency of college students. *J. appl. Psychol.,* 1943, 27, 121.

57. Folzt (E.E.), Schriffin (M.J.) et Ivy (A.C.). — The influence of amphetamine (benzedrine) sulfate and caffeine on the performance of rapidly exhaustingwork by untrained subjects. *J. Lab. clin. Med.,* 1943, 28, 601.

58. Foltz (E.E.), Ivy (A.C.) et Barborka (C.J.) — The influence of amphetamine (benzedrine) sulfate, d-desoxyephedrine hydrochloride (pervitin) and caffeine upon work output and recovery when rapidly exhausting work is done by trained subjects. *J. Lab. clin. Med.,* 1943, 28, 603.

59. Friedenberg (S.). — Amphetamine sulfate. *J.A.M.A.,* 1940, 114 B, 956

60. Frommel, Bernheim et Family. — Du danger du doping par l'amphétamine sur l'hyperthermie physiologique de l'effort musculaire. *Annales de Méd. légales,* 1963, 43, 3.

61. Garat (J.). — Contribution du laboratoire ou diagnostic rapide des intoxications par les poisons organiques. Thèse Pharmacie, Paris, 1961.

62. Gettler (A.) et Sunshine (I.). — Colorimetric determination of alkaloïds in tissues by means of methyl orange. *Analyt. Chem.,* 1951, 23, 779.

63. Golding (L.A.) et Barnad (J.R.). — The effect of d-amphetamine sulfate on physical performance. *Journal of Sport, Medicine,* 1963, 3, 221.

64. Goodman (L.) et Gilman (A.). — The pharmacological basis of therapeutics. Macmillan Co Edit., New York, 1965.

65. Graf (O.). — Increase of officiency by means of pharmaceutics (stimulants). In German Aviation Medicine, World War II, U.S. Govt. Printing Office, Whashington, 1950, 2, 1080.

66. Grantham (H.)), Martin (C.A.), Rouleau (Y.). — Syndromes psychiatriques consécutifs à l'emploi des amphétamines. *Laval Méd.,* 1962, 33, 85.

67. Greco (M.), Paolucci (M.), Taponecco (G.). — L'amfetamina e la sua ricerca nei liquidi biologici. *Boll. Chim. Farm.,* 1965, 104, 819.

68. Guillet (R.). — Le doping de l'homme et du cheval. Masson Edit., Paris, 1965.

69. Guillot Urban (G.). — Accoutumance aux doses élevées de sulfate d'amphétamine en ce qui concerne son action sur les échanges respiratoires chez le lapin. *Thérapie,* 1947, 122.

70. Haguenau (J.), Aubrun (W.). — Intoxication chronique par le sulfate de benzédrine. *Rev. Neurol..,* 1947, 79, 129

71. Haley (T.J.). — Microtoxicology : color reactions of sympathomimetic amines, *JAPA,* 1948, 37, 378.

72. Halpern (B.), Baracco (C.D.) et Bessirard (D.). — Exaltation de la toxicité absolue de certaines amines sympathomimetiques par la Thyroxine, *Cpt Rendu Acad. Sci.,* 1963, 8, 1559.

73. Haure (R.). — En marge du doping. *Cahiers Scient. d'Education Physique,* 1963, 2, 6.

74. Hauty (G.T.), Payne (R.B.) et Bauer (R.O.). — Physiological costs incurred by dextro-amphetamine. *J. comp. Physiol.,* 1957, 50, 647.

75. Hauty (G.T.) et Payne (R.B.). — Effects of dextro-amphetamine upon judgment. *J. Pharmacol.,* 1957, 120, 33.

76. Hazard (R.), Cheymol (J.), Levy (J.), Boissier (Jr) et Lechat (P.). — Manuel de Pharmacologie, Masson Edit. Paris, 1963.

77. Hazard (R.). — Précis de thérapeutique et de pharmacologie. Masson Edit., Paris, 1963.

78. Hecht (R.) et Sargent (S.S.). — Effects of benzedrine sulfate on performance in two tests of high mental functions. *J. exp. Psychol.,* 1941, 28, 528.

79. Heuyer (G.), Leibovici (S.). — Une nouvelle toxicomanie : le maxiton, à propos de deux observations. *Ann. Méd. Psychol.,* 1950, 2, 353.

80. Heyndrickx (A.) et De Leenheer (A.). — Toxicological analysis of weckamines (amphetamine, pervitin, preludin and ritalin) in pharmaceutical compounds and urine of persons suspected from doping. *J. Pharm. de Belg.,* 1967, 22, 109.

81. Hilf (R.), Castano (F.F.), Lightbourn (G.A.). — Identification of alkaloïds and related compounds by paper chromatography and ultraviolet spectrophotometry. *J. Lab. clin. Med.,* 1959, 54, 634.

82. Ivy (A.C.) et Krasno (L.R.). — Amphetamine (benzedrine) sulfate : a review of its pharmacology. *War. Med. Chicago,* 1941, I, 15.

83. Jacobsen (E.) et Wollstein (A.). — Studies on the subjective effects of the cephalotropic amines in men. I. Betaphenylisopropylamine sulfate. *Acta Med. Scand.,* 1939, 100, 159.

84. Jolain (J.). — Etude médico-sportive et toxicologique du doping. Thèse Doctorat Médecine, Paris, 1964.

85. Justin-Besancon. — Les psychamines. Entretiens de Bichat, 1948, 299.

86. Karaywa (M.S.), Elkiey (M.A.), Wahba (S.K.) et Kozman (A.R.). — Estimation of amphetamine. *J. Pharm. Sci.,* 1967, 56, 1005.

87. Karpovitch (P.V.). — Effect of amphetamines sulfate in Athletic performance. *J. Amer. med. Ass.,* 1959, 170, 556.

88. Keller (R.E.), Eellenbogen (W.C.). — The determination of amphetamine in body fluide. *J. Pharmacol.,* 1952, 106, 77.

89. Kenyon (G.Y.) et Pronko (N.H.). — Dexedrine (d-amphetamine sulfate) and laboratory induced anxiety. *Psychol. Rep.,* 1960, 7, 415).

90. Kissel (P.) et Barrucand (D.). — Placebos et effet placebo en Médecine. Masson Edit. Paris, 1964.

91. Kleemeier (L.B.) et Kleemeier (R.W.). — Effects of benzedrine (amphetamine) on psychomotor performance. *Amer. J. Psychol.,* 1947, 60, 89.

92. Knappe (P.H.). — Amphetamine and Addiction. *J. New. Ment. Dis,* 1952, 115, 406.

93. Knoefel (P.K.). — The influence of phenisopropyl amine and phenisopropyl methyl amine on work output. *Fed. Proc.,* 1943, 2, 83.

94. Kolb (H.) et Patt (P.W.). — Bertrag zum Arzneimittelnachweiss in Körperflüssigkeiten durch gaschromatograhie. *Arzneimittel Forsch,* 1965, 15, 924.

95. Kornetsky (C.). — Effects of meprobamate, phenobarbital and dextroamphetamine on reaction time and learning in man. *J. Pharmacol.,* 1958, 123, 216.

96. Kramer (E.). — Die Pervitingefahr. *Münch Med. Woch.,* 1941, 15, 419

97. Kramer (E.) — Amphetamine abuse. *JAMA,* 1967, 201, 305.

98. La Cava. — Le doping. Ses limites, diagnostic et prévention. Centre Médical sportif de Rome (F.M.S.I.).

99. Leake (C.D.). — The Amphetamines. Charles C Thomas Edit., Springfield, III, 1958.

100. Lebbe (J), Lafarge (J.P.). — Dosage des amphétamines dans l'urine par chromatographie en phase gazeuse. *Arch. Mal. Prof.,* 1965, 26, 221.

101. Leenheer (A.) et Heyndrickx (A.). — Fourth International Meetings in forensic Medecine. Copenhague, 1966.

102. Le Moan (G.). — Le dopage. Supplément *Bulletin de l'Ordre national des Pharmaciens,* mars-avril 1967, 37.

103. Le Moan (G.). — Le dopage des intellectuels et des sportifs. Prod. et Prob. Pharm., 1967, 22, 5.

104. Leroy (D.). — Le doping dans les milieux sportifs. *Bull. Soc. Pharm. de l'Ouest,* 1965, 7, 3.

105. Lespagnol (A). — Quelques aspects de la chimie des Médicaments. Masson Edit., Paris, 1966, 172.

106. Lodi (F.), Marozzi (F.). — Applicazioni della gas cromatografia in tossicologia forense. Farmaco Ed. Prat., 1965, 20, 439.

107. Mabileau (J.F.). — Toxicomanie. Dépendance. Toxitude. Prod. et Prob. Pharmac., 1966, 21, 429.

108. Machata (G.). — Der chemische Nachweis des Dopings beim Sport. *Dtsch. Z. ges. Gerichtk. Med.,* 1966, 57, 335.

109. Macorigh (F.) et Dumas (P.). — La lutte anti-doping. *Cahiers Scient. d'Education physique,* mars 1963.

110. McNamara (W.J.) et Miller (R.E.). — The effect of benzedrine sulfate on mental work. *Psychol. Rec.,* 1937, I, 78.

111. Melton (A.W.). — Ed. Apparatus tests, AAF Aviation Psychology Program Research Reports, Rpt n° 4. U.S. Govt. Printing Office, Washington, 1947.

112. Mignot (H.). — Rapport sur les dangers des amphétamines. *Hygiène mentale,* 1955, 44, 66.

113. Milos (Ch.). — Spectrophotometric determination of amphetamine. *J. Ass. Agricult. Chem.,* 1960, 43, 2.

114 Moerman (E.) et De Vleeschhouwer (G.). — IV[e] Symposium de Chromatographie-électrophorèse. Bruxelles, 1966.

115. Molitch (M.) et Eccles (A.K.). — The effect of benzedrine sulfate on the intelligence scores of children. *Amer. J. Psychiat.,* 1937, 94, 587.

116. Molitch (M.) et Sullivan (J.P.). — The effect of benzedrine sulfate on children taking the New Stanford Achievement Tests. *Amer. J. Ortho-psychiat.,* 1937, 7, 519.

117. Monnerie (R.C.) — Contribution à l'étude des toxicomanies amphétaminiques. Thèse Doctorat Médecine, Paris, 1956.

118. Monnet (R). — Conférence aux dix-septièmes Journées Pharmaceutiques Françaises, Paris, sept. 1966.

119. Moody (J.). — Determination of amphetamine in dosage forms by partition chromatography. *J. Pharm. Scie.,* 1963, 52, 791.

120. Nasaki (T.). — Rapports Techniques de l'O.M.S., Genève, 1956, n° 102.

121. Newman (H.W.). — Effect of amphetamine sulfate on performance of normal and fatigued subjects. *J. Pharmacol.,* 1947, 89, 106.

122. Nidal (J.), Lafon (R.). — Deux cas d'intoxication aiguë volontaire par composé amphétaminique. *Presse Méd.,* 1952, 60, 1372.

123. Noirfalise (A.). — Mise en évidence et différenciation de quelques stimulants et dépresseurs du système nerveux central par chromatographie sur couche mince. *J. Chromat.,* 1965, 20, 61

124. Noirfalise (A.). — Mise en évidence et différenciation de quelques stimulants et dépresseurs du système nerveux central par chromatograhie sur couche mince. *J. Chromat.,* 1965, 20, 61.

124. Noirfalise (A.). — Contribution à la mise au point d'une méthode de recherche des amphétamines dans l'urine. *Ann. Biol. Clin.,* 1966, 24, 943.

125. Noirfalise (A.), Heusghem (C.), De Vleeschhouwer (G.R.) et Moerman (E.). — Les substances dopantes. *Ann. Biol. Clin.,* 1968, 26, 249.

126. Ottani (G.). — Doping et Football professionnel. Edizione della Lega Nazionale della F.I.G.S., Milano, 115.

127. Parker (K.D.), Fontan (C.R.), Nick (P.L.). — Separation and identification of some sympathomimetic amines by gas chromatography. *Analyt. Chem.,* 1962, 34, 1345.

128. Peysson (J.). — Le doping, thèse Médecine, Lyon 1963.

129. Pierson (W.R.). — Amphetamine sulfate and performance. A critique. *J. amer. Med. ass.,* 1961, 177, 345.

130. Pottier (C.), Goergelin (R.), Du Couedec (H.). — Psychoses hallucinatoires par intoxication amphétaminique. *Ann. Méd. Psychol.,* 1953, 2, 220.

131. Prinzmetal et Alles. — The central nervous system stimulan effects of dextroamphetamine sulfate. *Am. Journ. Med. Science,* 1940, 200, 665.

132. Prokop (L.). — Leistungssteigerung durch Placebos. Theorie und Praxis der Körperkultur, 1957, 6, 619.

133. Rathenasinkam (E.). — A colour test for amphetamine. *Analyst.,* 1951, 76, 115.

134. Rathenasikam (E.). — The isolation identification and determination of amphetamine in viscera. *Analyst.,* 1952, 77, 135.

135. Ritcher (D.). — Elimination of amines in man. *Biochem. J.,* 1938, 32, 1763.

136. Rosen (E.), Ellison (T.), Tannenbaum (P.), Free (S.) et Crosley (A.). — Comparative study in man and dop of the absorption and excretion of dextroamphetamine « C » sulfate in sustained release and nonsustained release dosage forms. *J. Pharm. Sc.,* 1967, 56, 365.

137. Ryan (A.J.). — The use of amphetamine in Athletics. *J.A.M.A.,* 1959, 562.

138. Schönholzer (G.), Spengler (G.A.) et Frey (U.). — Doping und dessen Nachweis. Wilhelm Limport Edit., Francfort, 1961.

139. Segers (M.), Jongers (J.S.) et Lewillie (E.). — Le doping. Editions de l'Institut National d'Education Physique et Sportive, Bruxelles, 1962.

140. Simonson (E.) et Enzer (N.). — The effect of amphetamine (benzedrine) sulfate on the state of motor centers. *J. exp. Psychol.,* 1941, 29, 517.

141. Smith et Beecher. — Amphetamine sulfate and athletic performance. *J.A.M.A.,* 1959, 170, 542.

142. Smith (G.M.) et Beecher (H.K.). — Amphetamine sulfate and athletic performance. I. Objective effects. *J. amer. Med. Ass.,* 1959, 170, 542.

143. Smith (G.M.), Beecher (H.K.). — Amphetamine secobarbital and athletic performance. II. Subjective evaluations of performance, mood and physical states. *J. amer. Med. Ass.,* 1960, 172, 1502.

144. Smith (G.M.) et Beecher (H.K.). — Amphetamine secobarbital and athletic performance. III. Quantitative effects on judgment. *J. Amer. med. Ass.,* 1960, 172, 1623.

145. Smith (G.M.) et Beecher (H.K.). — Amphetamine Secobarbital and athletic performance. *J.A.M.A.,* 1960, 172, 1502.

146. Somerville (W.). — The effect of benzedrine on mental or physical fatigue in soldiers. *Canad. med. Ass. J.,* 1946, 55, 470.

147. Stolman (A.). — Progress in chemical Toxicology. Vol. 2, p. 227. Acad. Press. Edit. New York, 1965.

148. Talbot (P.). — Conférence de synthèse sur le doping. *Bull. Soc. Sc. Hyg. Alim.,* 1963, 51, 161.

149. Thomas (J.J.), Dryon (L.). — Identification de médicaments psychotropes par chromatographie sur couche mince. *J. Pharm. Belg.,* 1964, 481.

150. Thornton (G.R.), Holck (H.G.O.) et Smith (E.L.). — The effects of benzedrine and caffeine upon performance in certain psychomotor tasks. *J. Abnorm. (soc.) Psychol.,* 1939, 34, 96.

151. Truffert (L.), Griffe (R.) et Girard Wollon (Cl.). — Problèmes d'expertise posés par la lutte anti-doping. *Ann. Fals et Ecp. Chim.,* 1966, 59, I.

152. Trubaut (R.), Boudene (C.), Jouany (J.M.). — Application de la spectrophotométrie en lumière ultra-violette à la détermination de l'amphétamine dans les milieux biologiques. *Ann. Méd. légales,* 1967, 47, 267.

153. Turner (W.D.) et Carl (G.P.). — Temporary changes in affect and attitude following ingestion of various amounts of benzedrine sulfate (amphetamine sulfate). *J. Psychol.*, 1939, 8, 415.

154. Tyler (D.B.). — The effect of amphetamine sulfate and some barbiturates on the fatigue produced by prolonged wakefulness. *Amer. J. Physiol.*, 1947, 150, 253.

155. Ullmark (R.) et Blondstein (J.L.). — The danger of doping. *J. of Sports Medecine,* 1963, 3, 248.

156. Vaille (Ch.). — Poisons d'actualités. *Presse Médicale,* 1966, 74, 2117.

157. Van den Driessche (J.) et Allain (P.). — Aspect pharmacologique du doping. *G. M. de France,* 1966, I, 3209.

158. Van Zwol (D.E.). — Gas chromatographic separation and identification of some sympathomimetic amines in use in anorexigenic drugs. *J. Chromat.*, 1966, 24, 26.

159. Venerando (A.). — Patologia del doping e mezzi di contrallo. *Medicina dello Sport,* 1963, 3, 945.

160. Vidic (E.). — Eine Methode zur Identifizierung papierchromatographischisolierter Arzneistoffe. *Arch. Toxicol.*, 1956, 16, 64.

161. Vignoli (L.), Delphaut (J.) et Sice (J.). — Contribution à la différenciation toxicologique de l'éphédrine, de la benzédrine et de la pervitine. *Bull. Soc. Chim. Bio.*, 1946, 28, 768.

162. Wachsmuth (H.) et Van Koeckhoven (L.). — Deux réactions colorées de la pervitine. *J. Pharm. Belg.*, 1962, 231.

163. Wachsmuth (H.) et Van Koeckhoven (L.). — Une réaction colorée de la benzédrine. *J. Pharm. Belg.*, 1964, 442.

164. Weiss (B.)et Latres (V.G.). — Enhancement of human performance by caffeine and the amphetamines. *Pharmacol. Review,* 1962, 14, I.

165. Wichstrom (A.), Salvesen (B.). — The separation and identification of some sympathomimetic amines by paper partition chromatography. *J. Pharmacol.*, 1952, 4, 631.

166. Winfield (R.). — Use of benzedrine to overcome fatigue on operational flights in bomber command. Great-Britain. Flying Personnel Research Committee. Rpt. n° 493 (no date).

167. Zalis. — The pathophysiology of acute amphetamine poisoning with pathologic correlation. *J. Pharmacol. Experim. Therap.*, 1967, 158, 115.

168. *Journal Officiel de la République Française,* 1er juin 1965.

169. *Journal Officiel de la République Française,* 10 juin 1966.

170. *Moniteur Français.*

171. *Moniteur Belge.*

172. Colloque Européen sur le doping des sportifs (Uriage, 1963).

173. *Bulletins de l'Ordre National des Pharmaciens.*

174. *Journal Officiel,* séance de l'Assemblée Nationale du 6 janvier 1968.

TABLE DES MATIÈRES

I. Introduction 15

II. Historique et évolution du dopage 21

III. Définition du doping 23

IV. Substances dopantes et utilisation dans les différents sports 25

V. Chimie des Amphétamines 37

VI. Pharmacodynamie des Amphétamines 41

VII. Toxicologie des Amphétamines 47

VIII. Législation des Amphétamines 51

IX. Diagnostic biologique du dopage 65

X. Conclusion 73

IMPRIMERIE MAURICE ESPIC
13, rue Gonzalès, Toulouse

DÉPOT LÉGAL :
DEUXIÈME TRIMESTRE 1972

Numéro imprimeur : 191-72